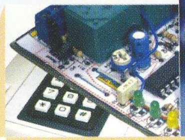
Preț 35.000 lei
IANUARIE 2004

Conex Club

ANUL V / Nr. 53
01/2004

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI

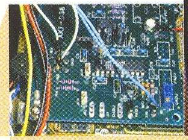




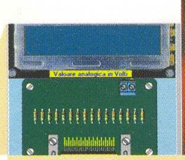
CENTRALĂ DE ALARMĂ LA EFRACŢIE ŞI INCENDIU



LA4445 - AMPLIFICATOR DUBLU AF



MAX038 - GENERATOR DE FUNCŢII



CONVERTOR D/A PENTRU PC



ALIMENTARE CU STABILIZARE DISTRIBUITĂ



µA78S40 - STABILIZATOR ÎN COMUTAŢIE

conex electronic
SR EN ISO 9001:2001
Certificat Nr. 464

TERMOSTAT DIGITAL

CU SONDĂ K

Dispozitive de AFISARE albastre

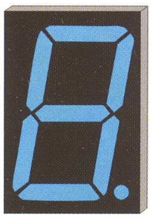


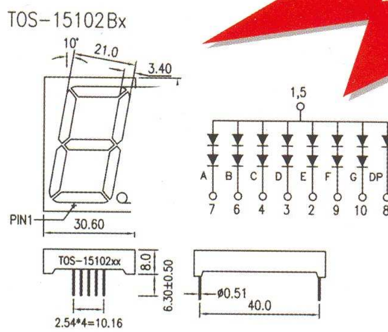
NOU

la **conex electronic**

AFIȘAJ *38.1 mm*

TOS15102BB-B



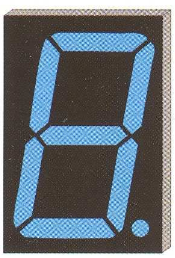


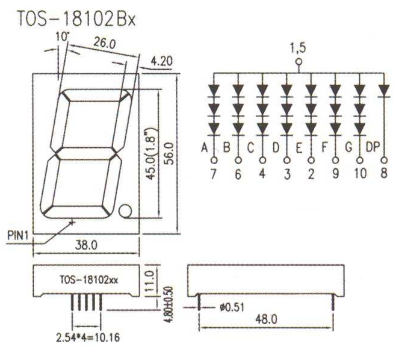
Cod 13728

Preț 190.000 lei

AFIȘAJ 45 *mm*

TOS18102BB-B



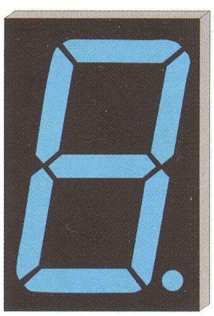


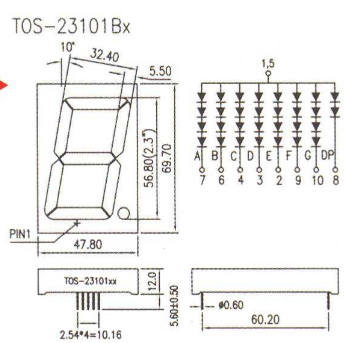
Cod 13729

Preț 290.000 lei

AFIȘAJ 57 *mm*

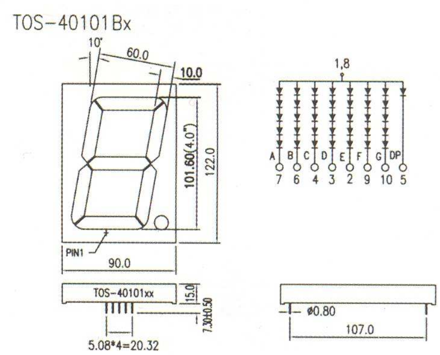
TOS23101BB-B





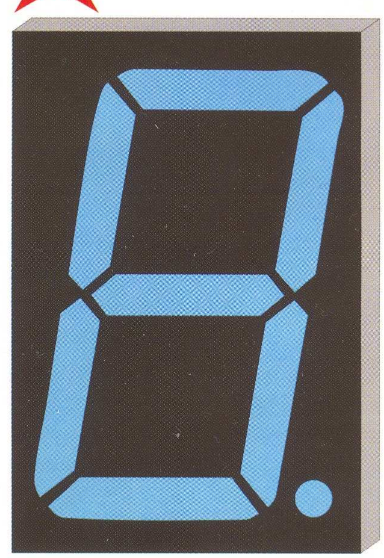
Cod 13724

Preț 350.000 lei



AFIȘAJ 101 *mm*

TOS40101BB-B



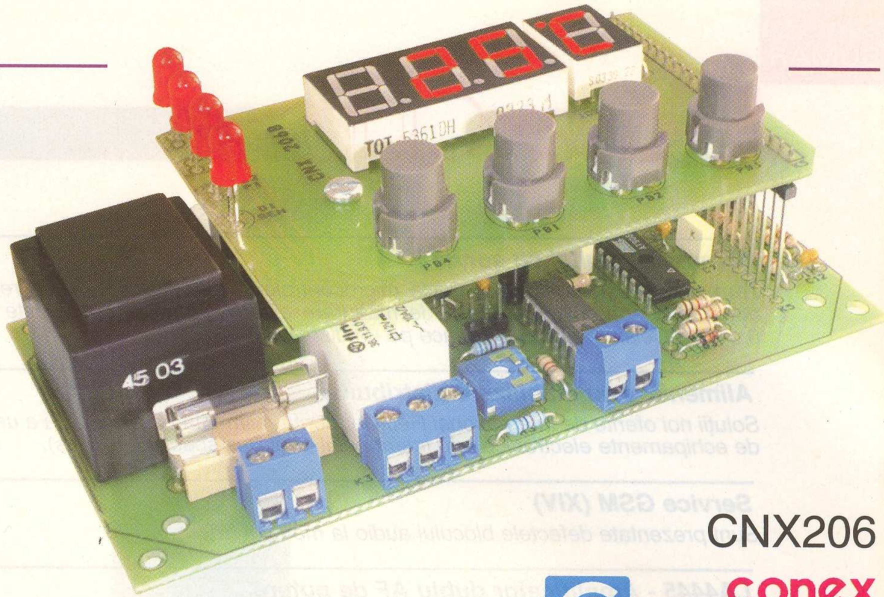
Cod 13725

Preț 590.000 lei

ConexClub

ianuarie 2004

Termostat digital
cu sondă **K**



CNX206

Termostatul este realizat cu microcontrolerul AT90S4433 de la Atmel și acceptă la intrare temperaturi cuprinse între 0 și 1000°C. Senzorul este o sondă de tip K (termocuplu), iar reglarea temperaturii se face bipozițional, prin inchiderea sau deschiderea contactelor unui releu. Acesta, la rîndul lui, cuplează sau decuplează un element de încălzire, menținând astfel temparatura între două praguri, ale căror valori se introduc de la tastatură.

Caracteristici generale

- Interfața cu utilizatorul:
  - display LED, culoare roșie, 3 digiți + un digit care formează caracterele "°C";
  - tastatura cu 4 butoane.
- Metoda de măsurare: convertor A/D cu aproximații succesive, 10 biți;
- Domeniul de măsurare: 0 - 1000°C;
- Rata de achiziție: trei citiri pe secundă;
- Senzor: termocuplu de tip K;
- Ieșire: releu, max. 10/250V;
- Dimensiuni: 125 x 66 x 47mm (fără carcasă);
- Carcasă: se recomanda o casetă tip G1098,

Alimentare: 220V/50Hz.

Funcționare

Sonda de tip K furnizează la ieșire tensiuni foarte mici, cu o creștere de aproximativ 40µV/°C. Pentru a îmbunătăți acuratețea măsurării, amplificarea acestor valori se impune. În acest scop este folosit circuitul specializat AD595 de la Analog Devices, amplificator pentru semnalul provenit de la termocuplu, cu compensarea internă a joncțiunii la rece. La ieșire, se obține o tensiune proporțională cu temperatura, cu o creștere de 10mV/°C.

Aceasta înseamnă că o temperatură de 1000 °C va genera o tensiune de 10V. Pe de altă parte, convertorul analogic-digital intern al microcontrolerului AT90S4433, nu poate converti tensiuni mai mari decât tensiunea proprie de alimentare (5V), motiv pentru care a fost prevăzută dioda Zener D1 de 5,1V. Divizorul format din R2, P1, R3 are rolul de a încadra valoarea tensiunii generate de AD595 în plaja accesibilă lui AT90S4433,

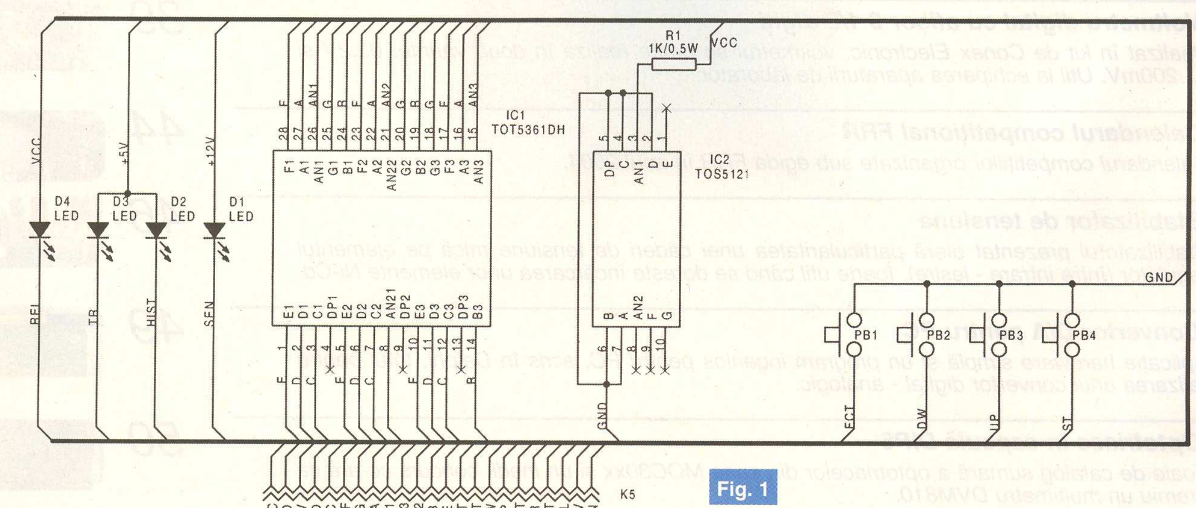


Fig. 1
Schema electrică a blocului de afișare și comenzi

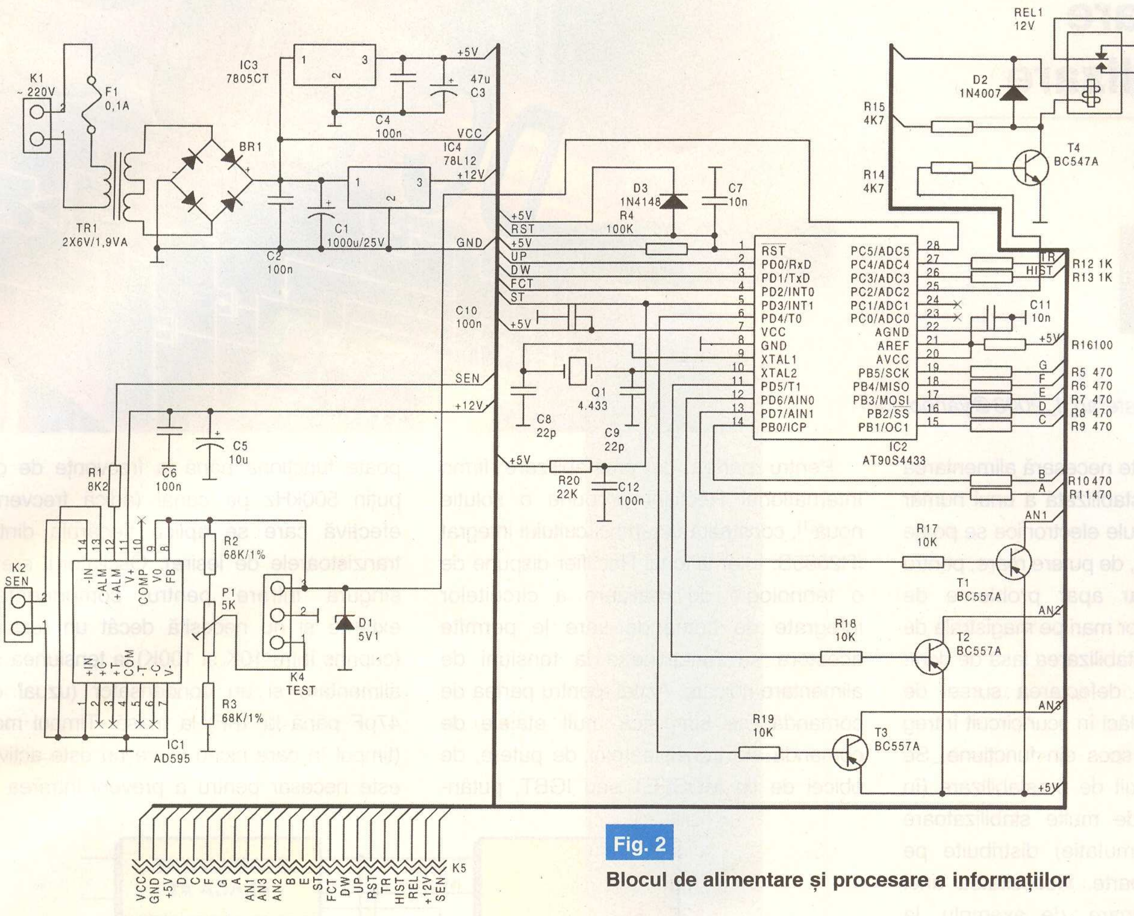
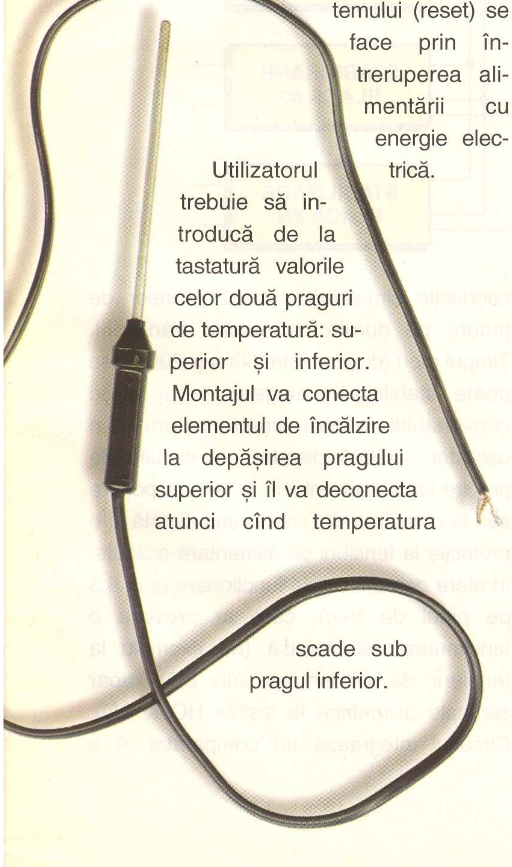


Fig. 2

Blocul de alimentare și procesare a informațiilor



adică 0...5V.

Inițializarea sistemului (reset) se face prin întreruperea alimentării cu energie electrică.

Utilizatorul trebuie să introducă de la tastatură valorile celor două praguri de temperatură: superior și inferior. Montajul va conecta elementul de încălzire la depășirea pragului superior și îl va deconecta atunci cînd temperatura scade sub pragul inferior.

ATENȚIE! Dispariția senzorului este interpretată ca o măsurare a unei temperaturi de 0 °C. Drept urmare, microcontrolerul va comanda anclanșarea releului, încălzind incinta în care se află radiatorul pînă la citirea temperaturii reale. Pentru evitarea unor accidente se recomandă supravegherea în permanență a indicatorului SEN (prezență senzor).

Tastatura

Montajul dispune de o tastatură cu 4 butoane, notate **ST**, **FCT**, **DW**, **UP**.

Din **FCT** se apelează setările pentru pragurile de temperatură, ajustările acestor valori putîndu-se realiza prin apăsări succesive pe tastele **UP** (creștere) și **DW** (descreștere). O apăsare continua va genera incrementarea/decrementarea automată a respectivului parametru. O apăsare pe tasta **ST** salvează parametrii setați în memorie. În cazul căderii tensiunii de alimentare sau a resetării, sistemul își va relua activitatea cu ultimele valori salvate.

Display-ul

Display-ul este format din 2 afișoare cu anod comun, unul de tip TOT5361DH (cu 3 digiți) iar celalalt de tip TOS-5121 (cu un digit) și 4 diode LED.

Semnificația LED-urilor este:

- SEN - semnalizează absența senzorului,
- REL - anclanșarea releului,
- PI - parametrul curent este pragul inferior,
- PS - parametrul curent este pragul superior.

Display-ul afișează și caracterele "C".

Sursa de alimentare

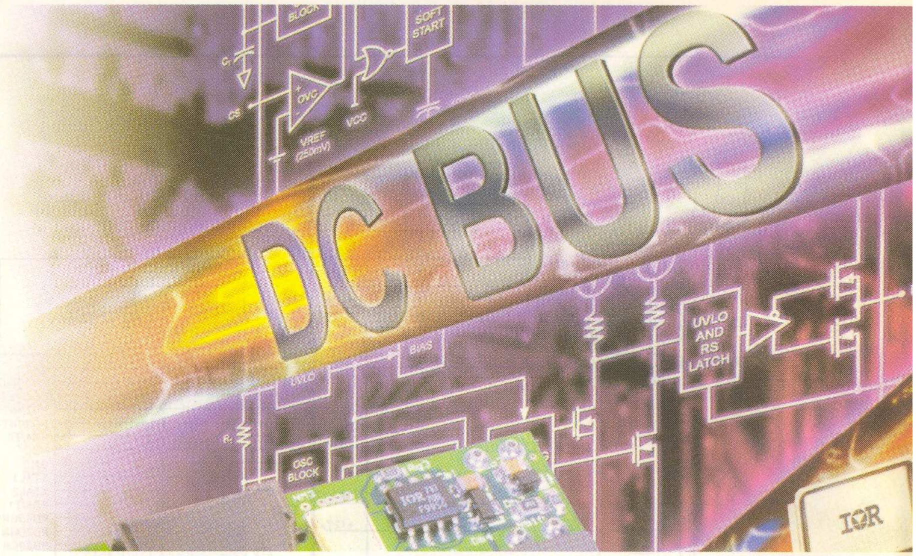
Montajul se alimentează direct de la 220V c.a. și folosește un transformator în miniatură cu două înfășurări secundare de 6V. Prin intermediul a două stabilizatoare integrate (78L12 si 7805CT) se obține o tensiune de 12V necesară alimentării lui AD595 și o tensiune de 5V cu care se alimentează microcontrolerul și afișoarele.

Montajul este oferit de Conex Electronic sub formă de kit asamblat. ◆

Alimentare cu stabilizare

distribuită

International IOR Rectifier



Ștefan **Laurențiu,** *stefan_l_2003@yahoo.com*

Atunci când este necesară alimentarea cu tensiune stabilizată a unui număr mare de module electronice se poate utiliza o sursă unică, de putere mare, pentru tot ansamblul, dar apar probleme de distribuire a curenților mari pe magistrala de interconectare, iar stabilizarea lasă de dorit. În plus, odată cu defectarea sursei de putere sau a unei plăci în scurtcircuit întreg echipamentul este scos din funcțiune. Se recomandă un circuit de prestabilizare (în comutație) urmat de multe stabilizatoare (liniare sau în comutație) distribuite pe fiecare modul în parte. Necesitatea unei astfel de soluții apare, de exemplu, la sertarele cu plăci, alimentate dintr-o sursă de tensiune continuă nestabilizată (eventual cu circuit de rezervare pe baterie) de tensiune relativ ridicată - 48V. Pentru o astfel de tensiune un domeniu uzual de variație este cuprins între 38V și 58V. În cazul stabilizării distribuite crește fiabilitatea deoarece prestabilizatorul poate fi mai simplu, neimpunândui-se decât un bun randament și existența unor circuite de protecție adecvate, iar stabilizatoarele distribuite primesc la intrare o tensiune convenabilă, cu un domeniu de variație redus (figura 1). Ca atare stabilizarea poate fi mai bună. Mai multe firme produc circuite module compacte pentru realizarea unei astfel de soluții. Amintim aici de Vicor, Lambda, ST Microelectronics. De fapt, pentru prestabilizator se poate utiliza o schemă realizată pe baza unui stabilizator în comutație de uz general. Pe plăci se pot folosi fie stabilizatoare în comutație, fie stabilizatoare liniare, acestea din urmă mergând de la soluțiile bazate pe seria de stabilizatoare cu trei terminale (LM78xx, LM79xx) până la stabilizatoare parametrice simple cu diodă Zener.

Pentru partea de prestabilizare firma International Rectifier propune o soluție nouă[1], construită în jurul circuitului integrat IR2085S. International Rectifier dispune de o tehnologie de realizare a circuitelor integrate de comandă care le permite acestora să funcționeze la tensiuni de alimentare ridicate. Astfel, pentru partea de comandă, se simplifică mult etajele de comandă ale tranzistoarelor de putere, de obicei de tip MOSFET sau IGBT, putându-se integra pompa de sarcină necesară comenzii tranzistorului din brațul superior al punți. Și alți fabricanți de circuite integrate dispun de această tehnologie (ST Microelectronics, Supertex Infineon/Siemens, National, etc). IR2085S poate funcționa până la 100Vcc pentru partea de putere (*high-side drive*), necesitând doar conectarea în exterior a condensatorului de stocare a tensiunii generate de pompa de sarcină (Cb). Partea de comandă a circuitului este compatibilă CMOS, putând funcționa până la 25V.

Circuitul are schema bloc din figura 2. Circuitul dispune de un oscilator intern care poate funcționa până la frecvențe de cel puțin 500kHz pe canal (adică frecvența efectivă care se aplică fiecăruia dintre tranzistoarele de ieșire). Oscilatorul are o singură intrare pentru componentele externe și nu necesită decât un rezistor (cuprins între 10K și 100K) la tensiunea de alimentare și un condensator (uzual de 47pF până la 1nF) la masă. Timpul mort (timpul în care nici-o ieșire nu este activă) este necesar pentru a preveni intrarea în

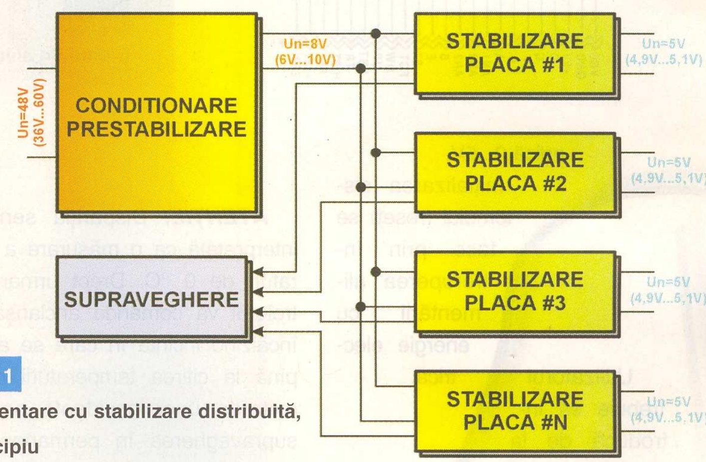


Fig. 1

Alimentare cu stabilizare distribuită, principiu

conducție simultană a tranzistoarelor de putere pe durata regimurilor tranzitorii. Timpul mort (cuprins între 50ns și 200ns) se poate stabili prin alegerea unei valori convenabile pentru condensatorul din oscilator. IR2085 dispune de circuite de pornire lentă care intevin la fiecare pornire sau la revenirea din scurtcircuit. Există și o protecție la tensiuni de alimentare scăzute, în afara domeniului de funcționare (sub 9,5 pe pinul de Vcc), care ar provoca o funcționare defectuoasă (de exemplu la tensiuni de alimentare sub 8,5V apar semnale asimetrice la ieșirile HO și LO). Circuitul integrează un comparator și o

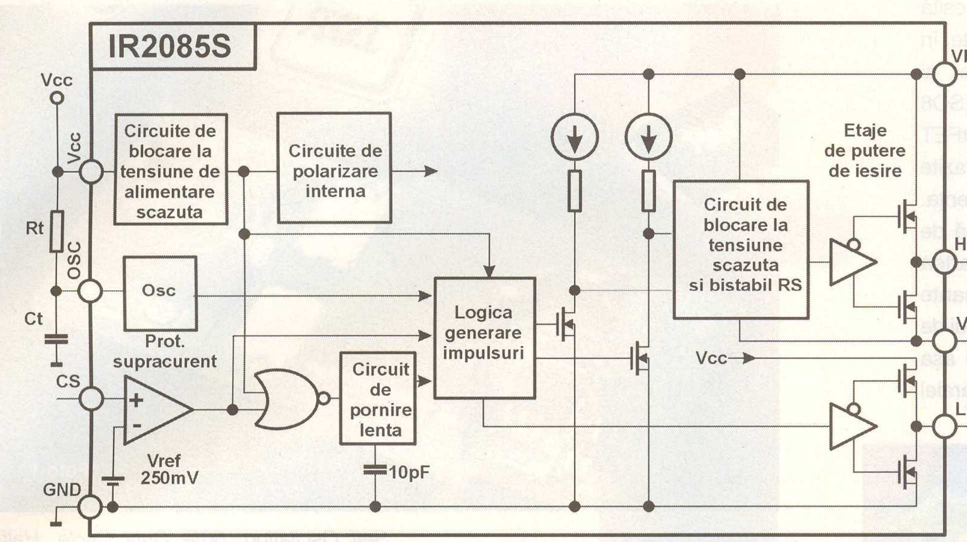


Fig. 2 Schema bloc a circuitului IR2085S

referență de tensiune (250mV) pentru pragul de protecție la supracurent. Dacă nu se utilizează protecția la supracurent, terminalul CS trebuie legat la masa (GND). Integratul mai cuprinde circuitele logice de generare a impulsurilor de ieșire, pompa de sarcină pentru alimentarea MOSFET-ului aflat în brațul superior al punții și etajele de putere de la ieșire. Acestea pot debita sau absorbi, în impuls, curenți de până la 1A, necesari comandării corecte la frecvențe ridicate a unei sarcini preponderent capacitive, așa cum este cazul la tranzistoarele MSOFET. Din cauza acestor impulsuri de curent, este necesară o bună decuplare a terminalului de alimentare Vcc.

O schemă tipică de utilizare este cea din figura 3. Configurația utilizată este de semipunte, cu S1 și S2 drept comutatoare și cu două condensatoare (C1, C2) în cealaltă jumătate a punții. Rt și Ct sunt componentele care dictează frecvența și timpul mort. Cdd decuplează alimentarea.

Ca să poată funcționa bine un MOSFET trebuie să aibă o tensiune poartă-sursă de 8-10V. Dacă pentru tranzistorul care are sursa conectată la masă nu-i nici-o problemă, pentru tranzistorul aflat în brațul superior al punții apare necesitatea de a avea o tensiune mai mare decât tensiunea aplicată punții. Din punct de vedere al comenzii pe poartă, cele două tranzistoare sunt comandate de etaje de ieșire pentru *Low-side*, respectiv *High-side*. Din fericire pentru MOSFET-uri curenții medii de poartă sunt mici și datorită funcționării periodice a circuitului de ieșire se poate stoca, în anumite perioade, tensiune pe un condensator. Acesta este apoi "comutat" convenabil pentru a furniza tensiunea necesară. Datorită frecvențelor mari și a consumului redus pe poartă, acest condensator poate avea o valoare destul de mică. În schema din figura 3 Cb este condensatorul pe care se stochează tensiunea care va fi aplicată porții tranzistorului S1. Dioda Db încarcă condensatorul la aplicarea alimentării și previne descărcarea lui prin consumatorii conectați la Vcc. În secundarul transformatoului, pentru redresare se utilizează fie diode de redresare obișnuite, fie un redresoar sincron. Pentru acesta din urmă schema este ceva mai complicată, dar conduce la o eficiență mai mare a redresării. La ieșire este un filtru LC.

International Rectifier (IR) a realizat un montaj (extrem de compact) de evaluare a performanțelor pentru circuitul IR2085S, denumit IRDC2085S[2,3]. Convertorul este în semipunte, nu are reacție (tensiunea de ieșire nu este stabilizată), are redresare sincronă la ieșire (mai eficientă pentru tensiuni mici decât redresarea realizată cu diode), utilizează numai tranzistoare MOSFET și funcționează la o frecvență (fixă) de 220kHz.

Alimentat cu tensiune continuă între 36V și 60V convertorul poate furniza la ieșire o tensiune de 6-10V la o putere cuprinsă între

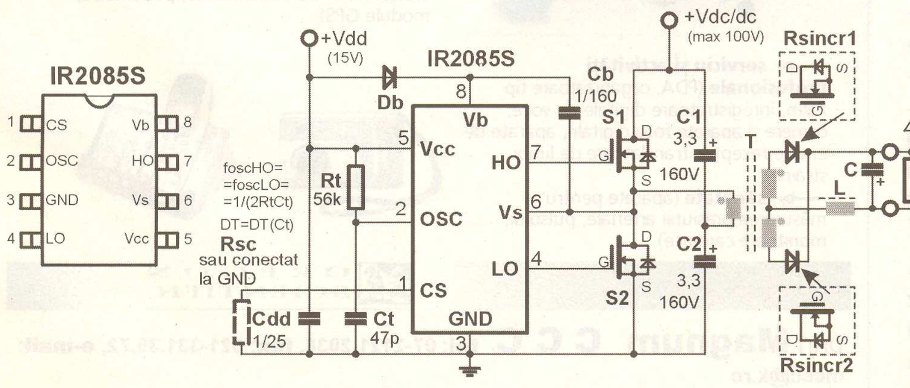


Fig. 3 Schema tipică de utilizare a circuitului IR2085S

120W (la 36V) și 200W (la 60V) și necesită ventilație forțată. Placa are două variante, în funcție de modul de încapsulare al tranzistoarelor din redresorul sincron (SO8 sau DirectFET). Tranzistoarele DirectFET de la IR practic elimină rezistențele parazite datorate încapsulării, crescând eficiența. Încapsularea DirectFET include o zonă de cupru care permite răcirea prin partea superioară a capsulei și performanțe termice îmbunătățite. Structura circuitului de ieșire a convertorului este gândită de așa manieră încât se pot conecta în paralel

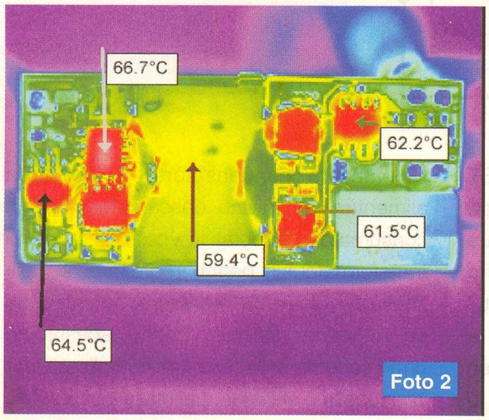
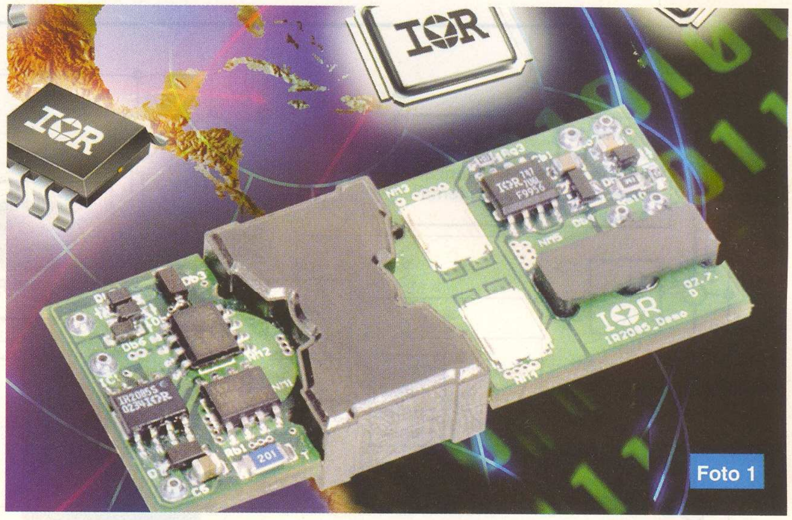


Foto 2

două sau mai multe plăci, cu ieșirile conectate în paralel, eventual alimentate pe intrare de la surse diferite. Se poate obține fie o putere mai mare, fie o siguranță sporită în funcționare - ieșirea debitează putere chiar dacă o sursă de intrare dispare sau este în scurtcircuit. Montajul de evaluare (figura 4) utilizează integratul IR2085S, un circuit de polarizare la intrare (cu IRF7380 - două tranzistoare integrate în aceeași capsulă) care permite și oprirea/ pornirea convertorului cu semnal logic, două IRF7493 de 80V pentru atacul în primar al transformatorului, două DirectFET-uri IRF6603 de 30V în secundarul transformatorului pentru redresare sincronă și circuitele de limitare pe poartă pentru DirectFET-uri realizate cu IRF9956 (de asemenea două tranzistoare pe capsulă). Transformatorul are înfășurările realizate pe straturi de cablaj imprimat multistrat (8 straturi), miezul (extraplat) îmbrăcând înfășurările. Miezul este din ferită 3F3 cu un raport de transformare de 3:1 și cu întrefier de 0,025mm. Bobina de filtrare de la ieșire este un miez E14 tot din material 3F3 și are o singură spiră și un întrefier de 0,13 mm cu


Foto 1

perfomanțe bune la frecvențe ridicate. O imagine[4] luată cu o termocameră indică zonele cu disipație importantă (figura 5) ale plăcii de evaluare când această debitează 150W, alimentată pe intrare cu 48V. Se poate observa că temperaturile sunt perfect rezonabile.

Bibliografie

1. ***, *IR2085S, High Speed, 100V, Self Oscilating, 50% Duty Cycle, Half-Bridge Driver*, foaie de catalog PD60206_A, **International Rectifier**, El Segundo, California, SUA;
2. ***, *IRDC2085S-DF Demo Board Evaluation Procedure*, **International Rectifier**, El Segundo, California, SUA;
3. Smith, Carl, *DC-Bus-Wandler-Chipsatz verbessert Power-Management-Leistung in System*, în **elektonik industrie**, mai 2003, pp.26-18;
4. *site*-ul de Internet, **www.irf.com**. ◆

Minibormașină

MICROMOT 50

cod 28500

1.390.000 lei



- Gama operațiilor de prelucrare: găurire, frezare, șlefuire, polizare, tăiere, periere, gravare;
- Tipuri de materiale prelucrate: oțel, metale prețioase, sticlă, ceramică, plastic, pietre prețioase;
- Tensiune de alimentare: 12V DC;
- Set pensete (6 buc.: 1-1,5-2,0-2,4-3,0-3,2mm) inclus;
- Turație: 20 000rpm (regim de mers în gol);
- Putere: 40W;
- Masă: 230g;
- Lungime: 220mm.

Minibormașină

MICROMOT 50/E

cod 28510

1.780.000 lei



- Gama operațiilor de prelucrare: găurire, frezare, șlefuire, polizare, tăiere, periere, gravare;
- Tipuri de materiale prelucrate: oțel, metale prețioase, sticlă, ceramică, plastic, pietre prețioase;
- Tensiune de alimentare: 12V DC;
- Turație reglabilă: 5 000…20 000rpm;
- Set pensete (6 buc.: 1-1,5-2,0-2,4-3,0-3,2mm) inclus;
- Cuplu ridicat la turații reduse;
- Putere: 40W;
- Masă: 230g;
- Lungime: 220mm.

Set

pensete **450.000 lei**

cod 28940

Minibormașină profesională

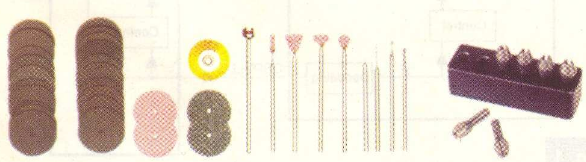
IB/E

cod 28481



4.810.000 lei

- Gama operațiilor de prelucrare: găurire, frezare, șlefuire, polizare, tăiere, periere, gravare;
- Optimă pentru regimuri de prelucrare cu durată prelungită;
- Abatere excentrică: max. 0,03mm;
- Turație reglabilă: 5 000…20 000rpm;
- Set pensete (6 buc.: 1-1,5-2,0-2,4-3,0-3,2mm) inclus;
- Set 34 accesorii pentru prelucrări diverse (inclus);
- Putere: 100W;
- Alimentare: 220-240V, 50Hz;
- Lungime: 230mm;
- Masă: 500g.



Suport bormașină

MB 140/S

cod 28606



2.720.000 lei

- Placă de bază cu scală gradată;
- Dimensiuni placă de bază: 120 x 220mm;
- Păpușă fixă din dur-aluminiu cu capacitate de prindere de 140mm și cursă de 30m;
- Braț cu mecanism pentru controlul fin al cursei.

PROXXON

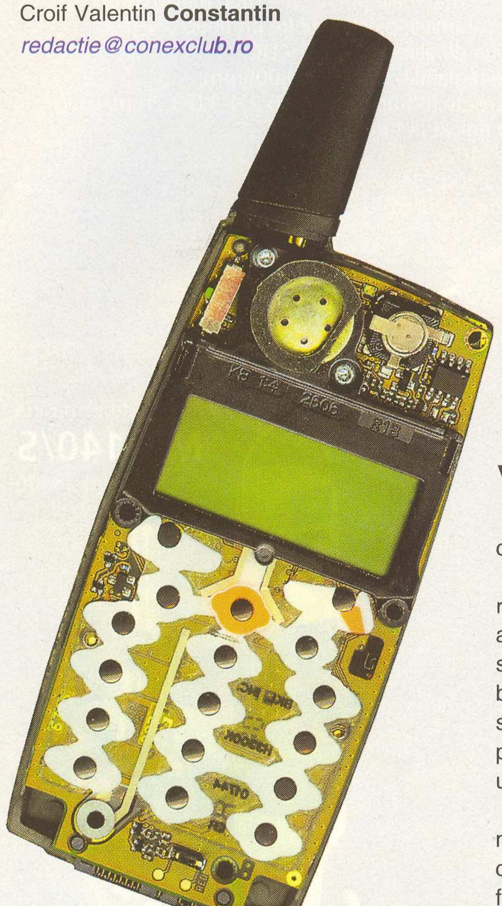
conex electronic

Service GSM (XIV)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif Valentin **Constantin**
redactie@conexclub.ro

Fără a prezenta o valoare exactă, aproape o treime din defectele tipice întâlnite la modelul Ericsson T28 sunt de natură audio, respectiv generate de nefuncționarea microfonului și a elementelor de conectică corespunzătoare acestuia. Fenomenul are loc ca urmare a uzurii mecanice la care sunt supuse elementele menționate, microfonul fiind montat în clapeta mobilă ce protejează tastatura, iar conexiunea cu PCB-ul se realizează printr-un cablaj flexibil.



Vor fi analizate defectele blocului audio la T28. În figura 1 se prezintă o schemă simplificată a blocului audio în care se remarcă semnalele mai importante.

Semnalul ATMS(x) pentru cască se regăsește la pinul 11 al conectorului extern al telefonului. Pe partea de recepție semnalul audio traversează un filtru de bandă, este amplificat și apoi ajunge la sistemul conector al căștii, notat X831, respectiv X832, aflat pe fața cu display a PCB-ului.

Semnalul AFMS(x) provine de la microfon prin sistemul de conectori (de pe aceași față) notat cu X830. El se regăsește și la pinul 10 al conectorului telefonului (disponibil pentru hands-free).

Există mai multe posibiltăți de rutare a acestor semnale, urmare a funcției comandate din meniu (mute, hands-free, etc.).

Se remarcă faptul că procesarea și distribuția semnalelor din blocul audio este realizată de circuitele: D600 (procesorul telefonului), N800 și D900.

Microfonul nu funcționează

Când tehnicianul are de-a face cu un astfel de defect, trebuie să știe că în proporție de 90% el provine de la microfon sau de la cablajul flexibil ce face conexiunea dintre microfon și cablajul telefonului la conectorul X830. Pe acest cablaj flexibil lat de 5mm se află montate componente SMD. Conexiunea se realizează pe două fire. Defectul provine cel mai des din întreruperea traseelor de pe cablajul flexibil, deoarece acesta traversează "balamaua" clapetei mobile a telefonului (în care se află montat microfonul).

Simpla înlocuire a acestui sistem - microfon plus cablajul flexibil - are ca efect rezolvarea defectului.

Însă, operația trebuie realizată cu grijă și răbdare, sistemul mecanic dând mari "bătăi de cap", în special la faza de asamblare.

Atenție! Pe piața românească circulă microfoane (ansamblu microfon + cablaj) pentru T28, însă multe nu prezintă caracteristicile tehnice necesare. Puteți avea surpriza să înlocuți un microfon defect cu unul nou, din cel menționat, dar fenomenul să persiste. Nu plecați pe o pistă falsă căutând defectul în altă parte! De obicei, chiar microfonul nu este cel recomandat.

Pentru verificare se recomandă aplicarea unui semnal audio (sinusoidal) de la un generator de funcții, cu amplitudinea de 50mV$_{rms}$, la conectorul X830:1. Se măsoară tensiunea pe R814 (2V) și pe R817 (1,2V).

Apoi se caută semnalul sinusoidal de 50mV$_{rms}$ la N800 (respectiv la R817). Dacă acesta nu este prezent, probabil că există o întrerupere între traseul de la microfon (conectorul X830) și N800. Se vor căuta posibile întreruperi în cablajul imprimat sau

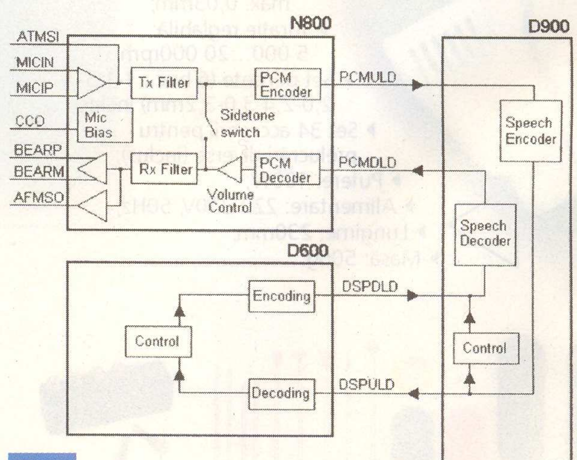
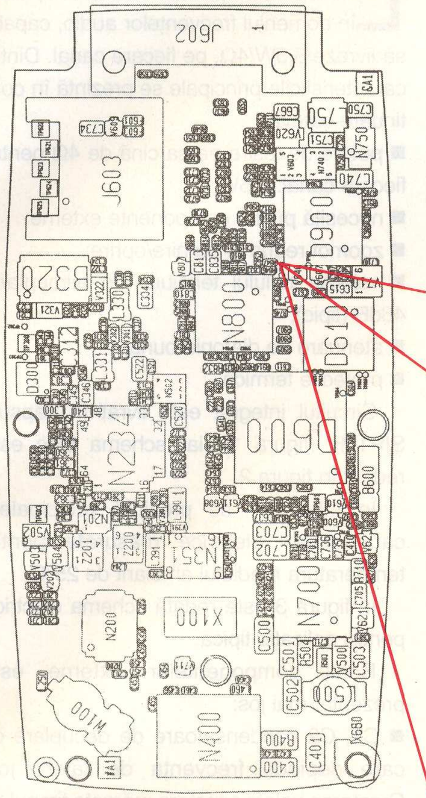


Fig. 1

Schema simplificată a blocului audio



componente lipsă (!!!) ca urmare a unui șoc mecanic puternic.

Dacă semnalul există, defect este N800, însă pot fi, cu o probabilitate mai mică, și D600 și N800.

Se vor verifica tensiunile de referință (alimentare) ale lui N800 astfel: 1,1V pe C853, 1,2V pe C854 și 1,2V pe R815.

Casca nu funcționează

Casca se află montată în asamblul de plastic ce cuprinde și display-ul, iar conexiunea la cablajul telefonului se realizează prin două mici "arculețe" aurite, la pad-urile notate X831 și X832. În primul rând, se verifică dacă există un contact bun între acestea. Lichidele pătrunse în telefon

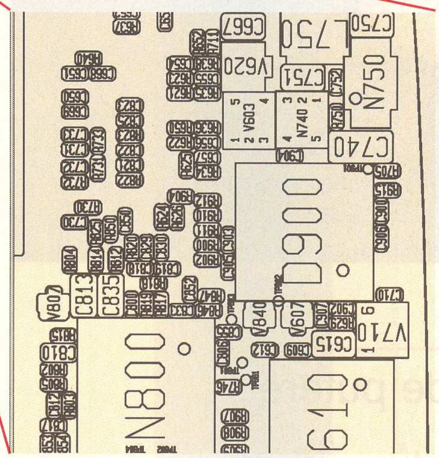
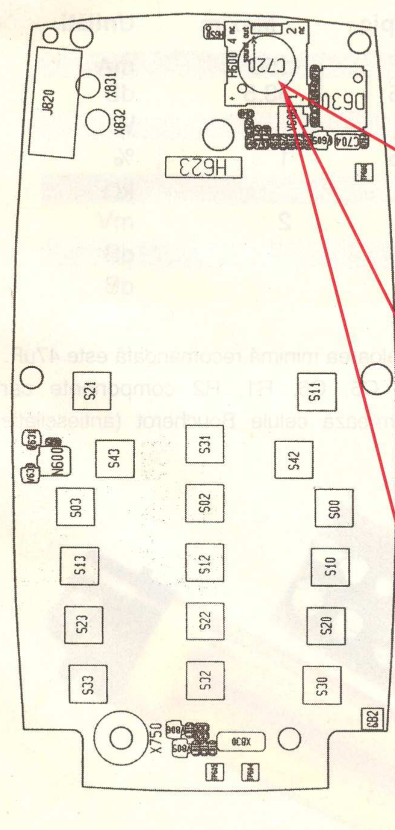


Fig. 2

Cablajul telefonului T28 - fața 1



pot duce la depuneri de oxizi. Se recomandă curățarea pad-urilor cu soluție de alcool tehnic sau spray Kontakt PCB.

Pentru verificare, se recomandă din start, măsurarea cu un multimetru și/sau înlocuirea căștii cu una nouă. Dacă defectul persistă, se va trece la următorii pași.

O primă verificare care se face este continuitatea traseelor de la cască la circuitul N800, astfel: traseul pad cască X831 - N800 (la C840) și, respectiv traseul pad cască X832 - N800 (la C842). Trebuie să se măsoare zero Ohmi. Dacă rezistența măsurată este mai mare, probabil că există

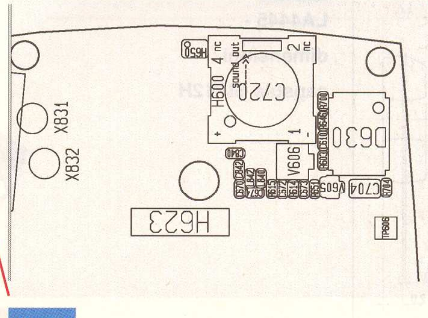


Fig. 3

Cablajul telefonului T28 - fața 2

contacte imperfecte în cablaj sau lipituri reci la pinii lui N800. Dacă traseele nu sunt întrerupte, atunci defectul provine din N800, D600 sau D900.

De asemenea, se recomandă măsurarea tensiunilor de referință descrise la subcapitolul precedent.

Microfonul și casca nu funcționează

În acest caz un rol important îl are rezistorul R904. Dacă nu este defect (întrerupt sau lipsă!) uzual defectul provine din N800, altfel se suspectează D600 și D900.

Determinarea cu precizie a componentei defecte din cele trei multipin enumerate (N800, D600, D900), se face cu ajutorul unei plăci de test însoțită de un software specializat (Test Board T28) care indică valori de tensiune în mod service, respectiv componenta defectă. Pe piața românească au început să apară astfel de plăci de test.

Mai pot fi defecte N700 și N740.

Pe de altă parte, înlocuirea unei componente multipin cum este N800 se face dificil, cu stații de lipit cu aer cald SMT specializate. Operația cere multă experiență.

Pot exista întreruperi în cablaj sau lipituri reci la pini (foarte puțin probabil), care se pot reface cu aer cald utilizând o soluție ca Flux SK.

Funcția de hands-free nu operează

Se pot distinge trei situații: microfonul hands-free-ului nu funcționează, casca acestuia nu operează sau ambele componente nu realizează funcția.

Se pleacă de la premiza că hands-free-ul este în stare de funcționare, defectul căutându-se în telefon.

Trebuie făcută o inspecție vizuală a conectorului extern J602 (pinii 10 și 11), ale cărui contacte se află spre exterior și pot fi acoperite de oxizi.

Pentru nefuncționarea căștii defectul se caută la componentele C810, C812, R802 și R803.

Dacă microfonul nu operează, atunci se verifică C813 și R640.

În ambele cazuri, poate fi întrerupt cablajul imprimat sau pot fi defecte cele trei circuite integrate de procesare a sunetului: D600, D900 și N800.

Bineînțeles, se recomandă verificarea tensiunilor de referință ale lui N800 enumerate la subcapitolul "microfonul nu funcționează", care pot lipsi. ◆



LA4445

Amplificator dublu AF de putere

Marian **Dobre**, *productie@conexelectronic.ro*

LA4445 este un circuit integrat liniar monolitic, amplificator dublu de putere în domeniul frecvențelor audio, capabil să livreze 5,5W/4Ω, pe fiecare canal. Dintre caracteristicile principale se prezintă în continuare câteva:

- putere de ieșire pe sarcină de 4Ω pentru fiecare canal: 5,5W;
- necesită puține componente externe;
- zgomot redus la pornire/oprire;
- rejecția riplului tensiunii de alimentare: 46dB (tipic);
- atenuare de diafonie bună;
- protecție termică.

Circuitul integrat este livrat în capsulă SIP12H (figura 1), iar schema bloc este redată în figura 2.

În tabelul 1 se prezintă principalele caracterstici electrice măsurate pentru temperatura mediului ambiant de 25°C.

În figura 3 este redată schema electrică pentru aplicație tipică.

Rolul componentelor externe este prezentat mai jos:

- C1, C2 condensatoare de decuplare de care depinde frecvența de tăiere jos. Creșterea valorii acestora mărește timpul de "pornire" al amplificatorului.
- C3, C4 condensatoare de bootstrap. Valoarea minimă recomandată este 47µF.
- C5, C6, R1, R2 componente care formează celule Boucherot (antioscilație).

TABEL 1 - Caracteristici electrice la Vcc=13,2V, RL=4Ω, f=1kHz, Rg=600Ω

Parametru	Simbol	Condiții de măsură	Minim	Tipic	Maxim	Unități
Curent de repaus				75	150	mA
Câstigul în tensiune	V_G		49,5	51,5	53,5	dB
Puterea de iesire	P_o	THD=10%	5	5,5		W
Distorsiuni armonice totale	THD	P_o=1W		0,15	1	%
Rezistenta de intrare	r_i			30		kΩ
Tensiunea de zgomot la iesire	V_{NO}			1	2	mV
Rejectia riplului		f_R=100Hz		46		dB
Separarea dintre canale			45	55		dB

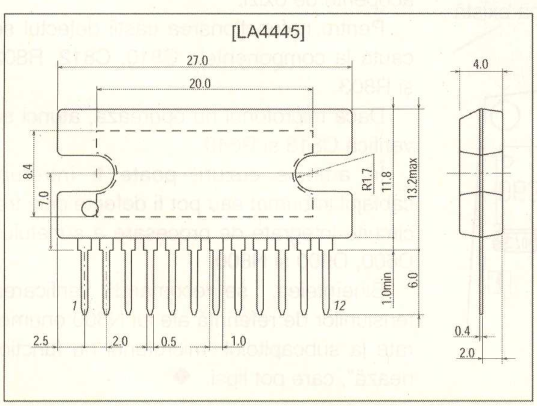


Fig. 1
LA4445 - dimensiuni capsulă SIP12H



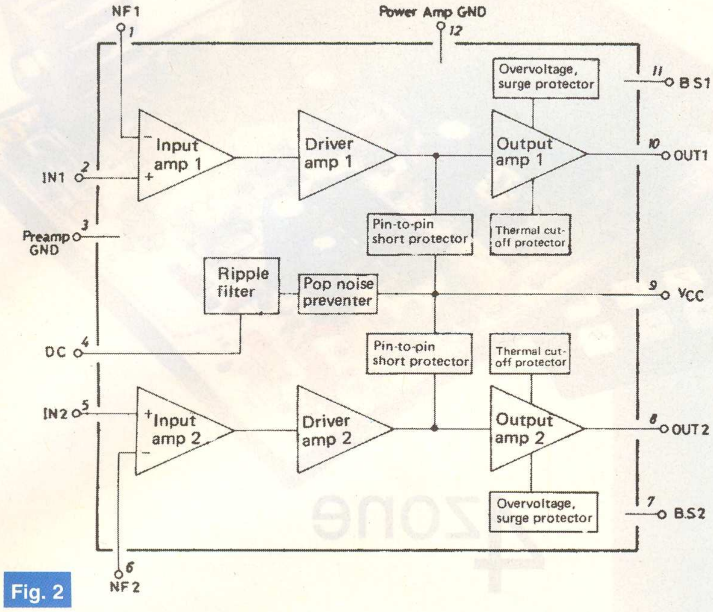


Fig. 2

Schema bloc

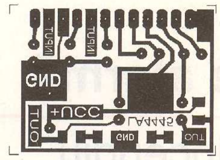


Fig. 5

Cablajul imprimat al schemei din figura 4

(vedere față cu lipituri)

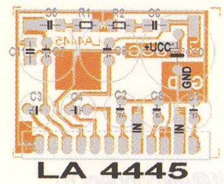


Fig. 6

Desenul de amplasare a componentelor

Valoarea condensatoarelor poate fi redusă la 47nF.

■ C7, C8 condensatoare pentru cuplarea ieșirilor la sarcini (difuzoare).

■ C9 condensator de filtraj care contribuie la reducerea riplului tensiunii de alimentare. O valoare mai mică favorizează creșterea zgomotului la pornire.

În figura 4 este prezentată o schemă electrică de utilizare a circuitului integrat . În figurile 5 și 6 sunt prezentate desenele de amplasare a componentelor, respectiv circuitul imprimat văzut dinspre fața cu lipituri. La această variantă este **de remarcat utilizarea unor componente de tip SMD pentru a minimiza suprafața cablajului**. Valorile componentelor sunt listate în tabelul 2. ◆



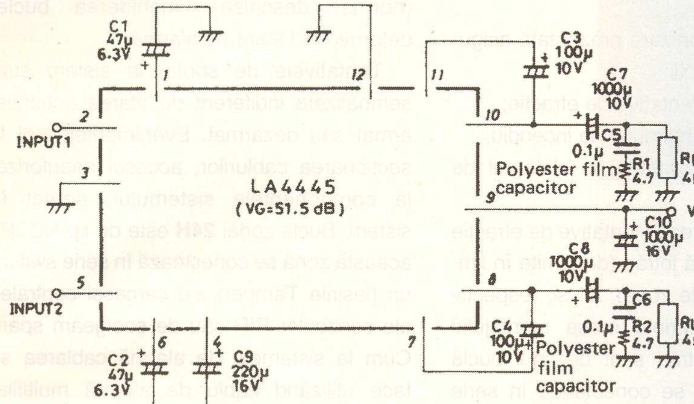


Fig. 3

Aplicația tipică recomandată de producător (SANYO)

TABEL 2	
C1	47µF/6,3V
C2	47µF/6,3V
C3	100µF/10V
C4	100µF/10V
C5	100nF SMD
C6	100nF SMD
C7	1000µF/10V
C8	1000µF/10V
C9	47µF/16V
C10	100nF SMD
R1	4,7Ω SMD
R2	4,7Ω SMD

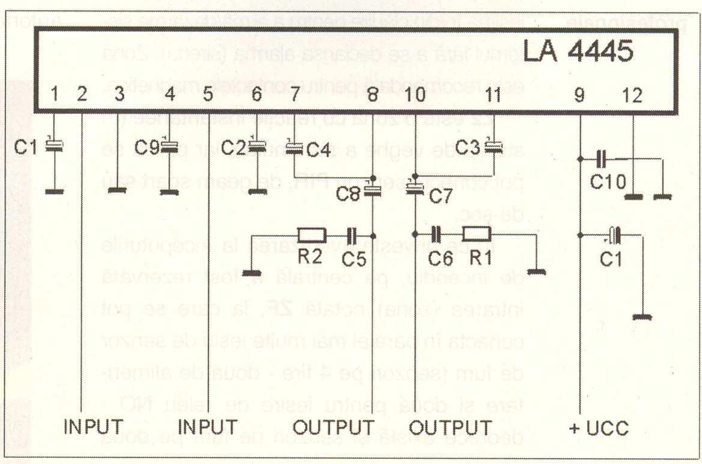


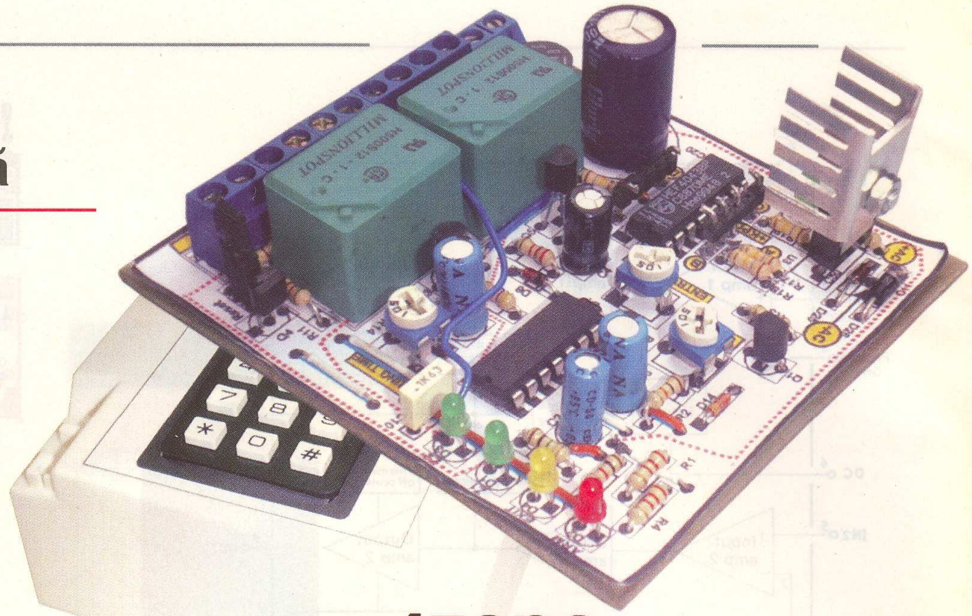
Fig. 4

Aplicație recomandată pentru sectorul media, valorile componentelor sunt redate în tabelul alăturat

Centrală de alarmă

la efracție și incendiu

Croif V. **Constantin**, *croif@elkconnect.ro*
Mircea **Zbarnia**, *electrozet@xnet.ro*



4zone

Cu prețuri de achiziție ce depășesc des câteva sute de Euro, sistemele de alarmă profesionale sunt dificil de achiziționat de mulți dintre români. Efortul financiar este, totuși, justificat în timp, dacă se ține cont de valorea bunurilor personale.

Dar, electroniștilor amatori sau profesioniști, montajul prezentat le poate satisface nevoia de securitate, el fiind o variantă de centrală de alarmă "low cost", cu funcții similare cu cele ale unei centrale profesionale.

Descrierea aplicației

Centrala de avertizare prezentată asigură următoarele funcții:

- avertizare la tentative de efracție;
- avertizare la începutul de incendiu;
- avertizare la sabotaj în sistemul de alarmă.

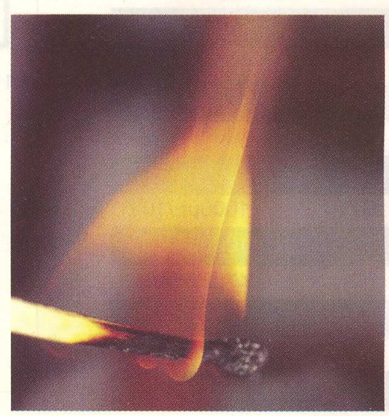
Pentru avertizarea la tentative de efracție centrala oferă două intrări (denumite în limbajul de specialitate zone), Z1 și, respectiv Z2, având ca referință masa montajului (COM). Aceste intrări sunt de tipul buclă închisă, iar la ele se conectează în serie ieșirele de tip NC (normal închise), de obicei pe releu Reed, ale senzorilor de supraveghere (de mișcare în infraroșu - PIR, de deplasare - contacte magnetice, de șoc, etc.).

Z1 este o zonă de tip *Intrare/Ieșire* cu temporizări (reglabile) atât la ieșire, cât și la intrare. Este o zonă ce permite accesul sau ieșirea în/din clădire pentru a arma/dezarma sistemul fără a se declanșa alarma (sirena). Zonă este recomandată pentru contactele magnetice.

Z2 este o zonă cu reacție instantanee (în starea de veghe a sistemului), iar pe ea se pot conecta senzori PIR, de geam spart sau de șoc.

În ce privește avertizarea la începuturile de incendiu, pe centrală a fost rezervată intrarea (zona) notată **ZF**, la care se pot conecta în paralel mai multe ieșiri de senzor de fum (senzori pe 4 fire - două de alimentare și două pentru ieșire de releu NO - deorece există și senzori de fum pe două fire, adresabili). ZF este o zonă cu buclă NO (normal deschisă), închiderea buclei determinând stare de alarmă.

Tentativele de sbotaj la sistem sunt semnalizate indiferent de starea acestuia, armat sau dezarmat. Evenimentele pot fi: secționarea cablurilor, accesul neautorizat la componentele sistemului, defect în sistem. Bucla zonei **24H** este de tip NC. Pe această zonă se conectează în serie switch-uri (ieșirile Tamper) ale carcasei centralei, ale senzorilor PIR sau de șoc/geam spart. Cum la sistemele de alarmă cablarea se face utilizând cablu de alarmă multifilar ecranat, secționarea acestui cablu are ca urmare implicit întreruperea buclei pentru intrarea 24H, iar alarma este declanșată. Anularea acesteia se realizează fie închizând bucla, fie acționând jumper-ul *Reset*. Acest jumper poate fi numit și *Service*, deoarece atunci când se intervine autorizat la componentele sistemului se



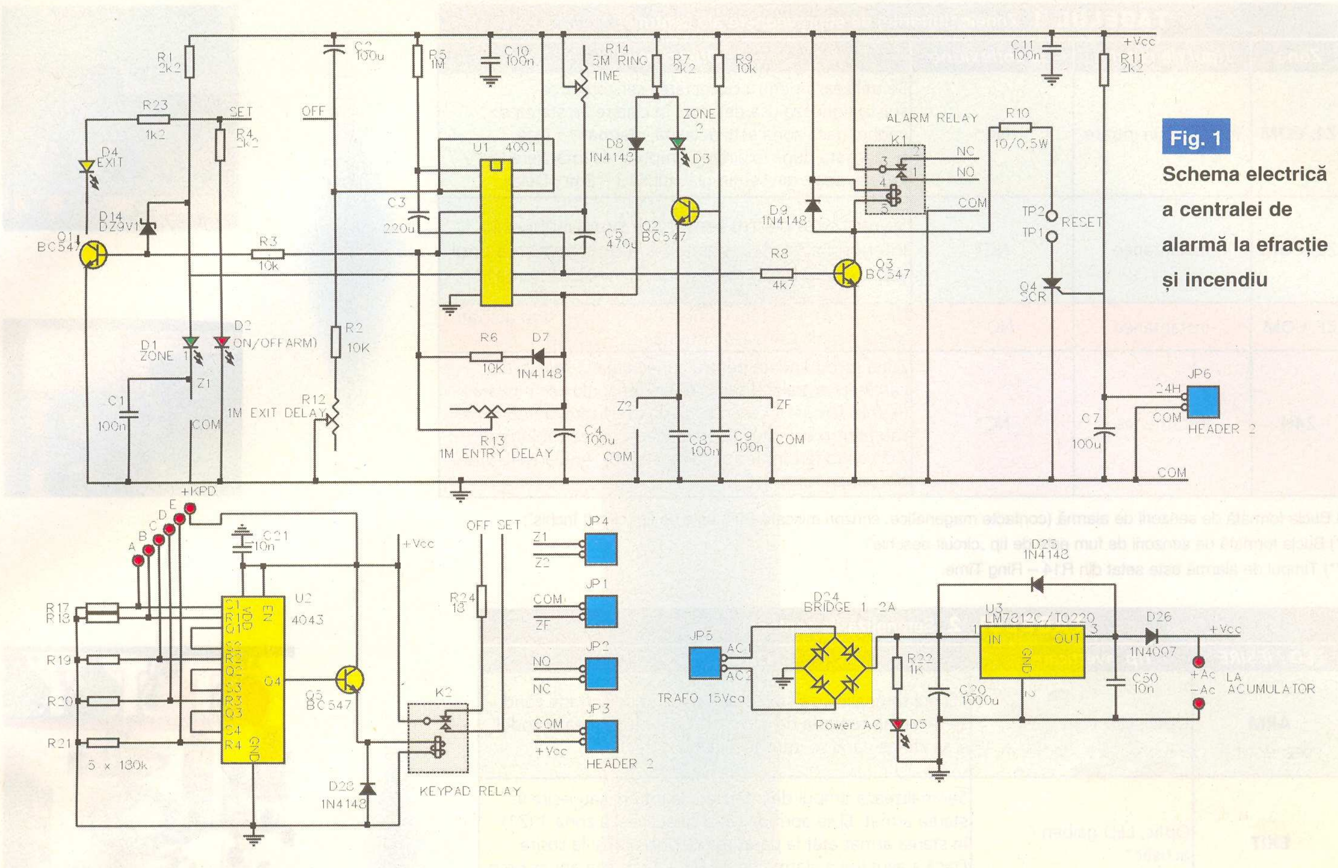


Fig. 1 Schema electrică a centralei de alarmă la efracție și incendiu

eliminā temporar.

Toate funcțiile zonelor centralei sunt prezentate detaliat în tabelul 1.

În ce privește semnalizările optice și acustice ale centralei, acestea sunt prezentate detaliat în tabelul 2. Starea zonelor este afișată permanent pe LED-urile Z1 și Z2, armarea sistemului pe LED-ul ARM, iar părăsirea clădirii sau pătrunderea în ea prin LED-ul EXIT. *Locul acestui LED poate fi luat de un buzzer.*

Timpii de sistem pot fi reglați în intervale mari (minute, zeci de minute) de la semireglabilele R12...R14. Aceștia sunt: temporizarea la intrare, *temporizarea la ieșire și timpul de activare al sirenei.* Detalii în tabelul 3.

Armarea sau dezarmarea sistemului se face de la o tastatură, codul fiind format din patru cifre, setat în mod hardware.

Alimentarea se realizează atât de la rețea prin transformator 220V/15Vca, 50Hz, cca. 40VA, cât și de la un acumulator de back-up de 12V, min. 2Ah.

Caracteristici

- Număr de zone: 4, dedicate (2 alarmă,

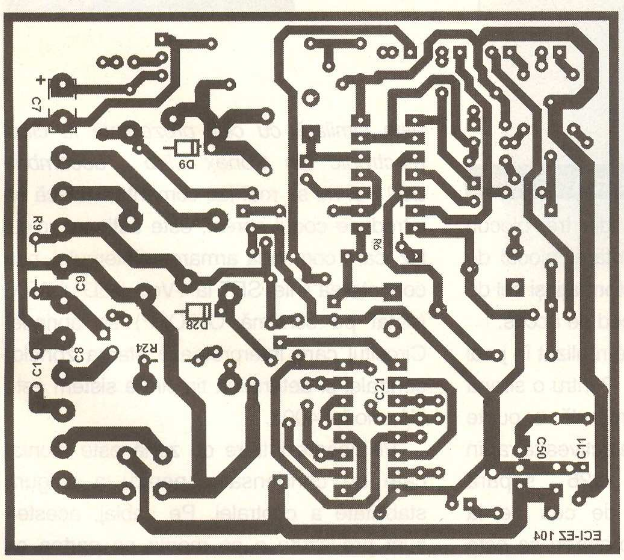


Fig. 2 Cablajul centralei; atenție la componentele ce se montează pe această față (clasice - THD și/sau SMD)

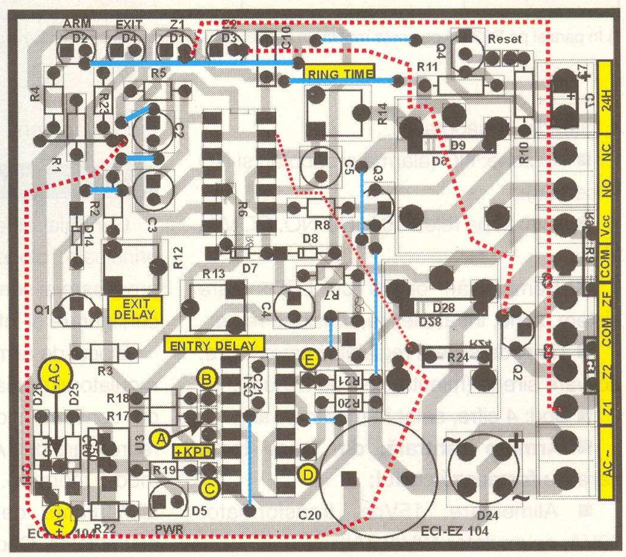
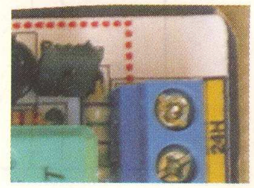


Fig. 3 Amplasarea componentelor pe cablaj

TABELUL 1 Zonele (intrările) de supraveghere ale centralei			
Zona	**Tipul de reacție**	**Tip conexiune**	**Observații**
Z1, COM	Întârziere la intrare	NC*	Se utilizează pentru conectarea senzorilor ce supraveghează ușa de acces în clădire. În starea de veghe, dacă zona este activată, alarma*** este declanșată după expirarea timpului de întârziere la intrare, setat din semireglabilul R13 – Entry Delay.
Z2, COM	Instantanee	NC*	Se utilizează pentru senzorii ce supraveghează interiorul clădirii. În starea de veghe, activarea unui senzor generează instantaneu stare de alarmă***.
ZF, COM	Instantanee	NO**	Dacă senzorii de fum (conectați în paralel) sunt activați, alarma se declanșează instantaneu.
24H	Instantanee	NC*	Zonă recomandată pentru conectarea la switch-ul carcasei centralei și/sau cele ale senzorilor de mișcare (ieșirile Tamper). Este o zonă de avertizare la SABOTAJ sau pentru defecte în sistem (secționarea cablurilor). Activă indiferent de starea sistemului. Anulare NUMAI din jumper-ul Reset.

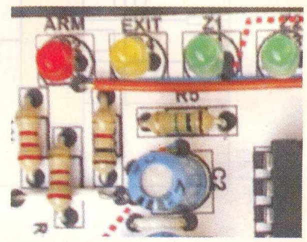
*) Bucla formată de senzorii de alarmă (contacte magenetice, senzori mișcare-PIR) este de tip „circuit închis";
**) Bucla formată de senzorii de fum este de tip „circuit deschis";
***) Timpul de alarmă este setat din R14 – Ring Time.





TABELUL 2 Semnalizările centralei		
LED / IEȘIRE	**Tip avertizare**	**Observații**
ARM	Optic, LED roșu	LED-ul semnalizează starea de veghe. El se aprinde când se armează centrala de la o tastă care nu formează codul și se stinge când se introduce codul corect.
EXIT	Optic, LED galben / acustic*	Semnalizează timpul de întârziere la intrare sau ieșire în starea armat. El se aprinde când se activează zona 1 (Z1) în starea armat atât la părăsirea clădirei, cât și la sosire. Dacă a avut loc o alarmă pe Z1 LED-ul rămâne aprins pe o durată dată de R12.
Z1	Optic, LED verde	Indiferent de starea sistemului, LED-ul este aprins pentru zonă securizată (senzor neactivat).
Z2	Optic, LED verde	
PWR	Optic, LED verde	Semnalizează prezența tensiunii de alimentare de la rețea, altfel sistemul funcționează pe acumulatorul de back-up.
NO	Ieșire contact releu normal deschis	Borna COM a releului se află conectată la +Vcc. Contactele releului pot alimenta o sirenă tip hupă cu alimentare la 12V și limitare a curentului maxim absorbit la max. 1A sau se poate comanda o sirenă inteligentă (pe 3 fire) ce are comandă pe nivel high (firul de comandă se conectează la NO) sau low (se conectează la NC).
NC	Ieșire contact releu normal închis	

*) În paralel pe R23-D4 se poate monta un buzzer pentru semanlizare acustică a acestei stări







1 incendiu, 1 sabotaj);

■ Tip zone: NC (alarmă și sabotaj) și NO (incendiu);

■ Ieșiri: 2, pe releu 10A, NC/NO, COM la +Vcc;

■ Semanlizări optice cu LED: stare sistem, zone, intrare/ieșire, tensiune rețea;

■ Timpi de sistem reglabili: intrare/ieșire, activare sirenă (minute, zeci de minute);

■ Cod: 4 cifre, setat în mod harware;

■ **Armare centrală: din orice tastă care nu formează codul;**

■ Alimentare: 15Vca, transformator 40VA, acumulator 12V/2,4Ah;

■ Carcasă recomandată: cabinet centrală tip DSC sau tablou electric 4 poli, montaj aparent.

Schema electrică

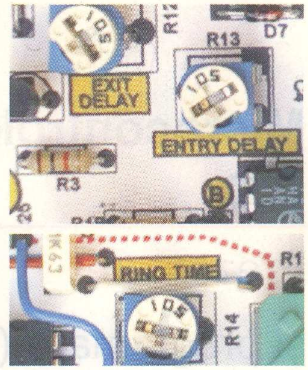
Centrala este compusă din trei blocuri principale: blocul de alimentare, blocul de procesare și semnalizare informații și cel de configurare și interpertare cod de acces.

Blocul de alimentare este realizat în jurul regulatorului liniar LM7812. Pentru o sirenă de consum mic, se recomandă o punte redresoare de 1A (sirena se activează rar în mod normal). Dioda D26 separă alimentarea de la rețea de cea de la acumulator. Codul și interpretarea sa este realizată de circuitul U2, model 4043 și componentele sale aferente. *Configurația este similară cu cea prezentată la cifrul electronic din Conex Club - decembrie 2001*, și nu se mai fac comentarii. Dacă se introduce codul corect, este acționat releul K2, care comnadă armarea sistemului, prin conectarea liniei SET la +Vcc. LED-ul ARM (notat pe schemă ON/OFF) se aprinde. Circuitul care interpretează starea zonelor centralei și determină timpii de sistem este U1, model 4001.

Pe fiecare intrare de zonă este montat câte un condensator pentru a asigura stabilitate a centralei. Pe cablaj, acestea sunt prevăzute a se monta pe partea cu lipituri (la bornele terminalelor bloc) și sunt de tip *SMD, format 1206*.

TABELUL 3 Timpii de sistem

Tip	Semnificație	Element de reglaj
ENTRY DELAY	Ajustarea timpului de întârziere la activarea sirenei atunci când Z1 este activată sau timpul necesar ca utilizatorul să introducă codul corect la intrarea în clădire (în stare de veghe).	R13
EXIT DELAY	Ajustarea timpului de întârziere la armarea sistemului sau timpul necesar ca utilizatorul să armeze sistemul și să părăsească locuința.	R12
RING TIME	Timpul de activare al sirenei, respectiv timpul de activare al releului de comandă a ieșirilor NC și NO.	R14





Tranzistorul Q3 comandă releul K1 ce poate activa o sirenă tip hupă sau una ce are comandă de activare (sirenă cu 3 fire). Borna COM (3) a releului este conectată la +Vcc. Pentru R14 - Ring Time - se recomandă un semireglabil (orizontal, mic) cu valoare în plaja 1...5MΩ.

Pentru Q4 se poate utiliza orice tip de tiristor de mică putere (*BRX49, BT169, P0102DA*; se pot procura de la Conex Electronic), însă atenție la dispunerea pinilor(!) deoarece diferă de la un model la altul. Valoarea lui R10 se tatonează.

Realizare practică

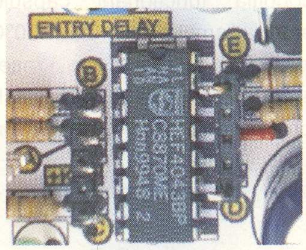
Montajul se realizează pe cablajul imprimat din figura 2, urmărind amplasarea din figura 3. A nu se uita să se monteze componentele de pe partea cu lipituri, ștrapurile și cele câteva cabluri de conexiune figurate cu linie punctată. De asemenea, atenție mare la dispunerea pinilor la tiristorul utilizat. Se montează relee tip MILLIONSPOT H500S12-1-C sau similar de la FINDER. LM7812 trebuie să fie în capsulă TO220, eventual se montează pe un mic radiator. La bornele A, B...E, +KPD se montează o baretă tip PIN HEAD, de unde se vor duce conexiuni la tastatura centralei.

ATENȚIE! Se utilizează aceeași tastatură de la Velleman prezentată în numărul anterior al revistei, la pagina 22, unde este prezentată și semnificația pinilor.

Montajul se poate plasa într-o casetă de tablou electric cu 4 poli, montaj aparent.

Alegerea codului

Se utilizeă o tastatură cu pini comuni. Aceasta se conectează la borna +KPD.



În ce privește alegerea codului, prima cifră a acestuia corespunde bornei B, a doua cifră bornei C, a treia cifră bornei D, iar a patra bornei E. Celelalte taste rămase se conectează împreună la borna A. De la aceste taste se poate arma sistemul, acționând-o pe oricare.

Reglajele finale și instalarea

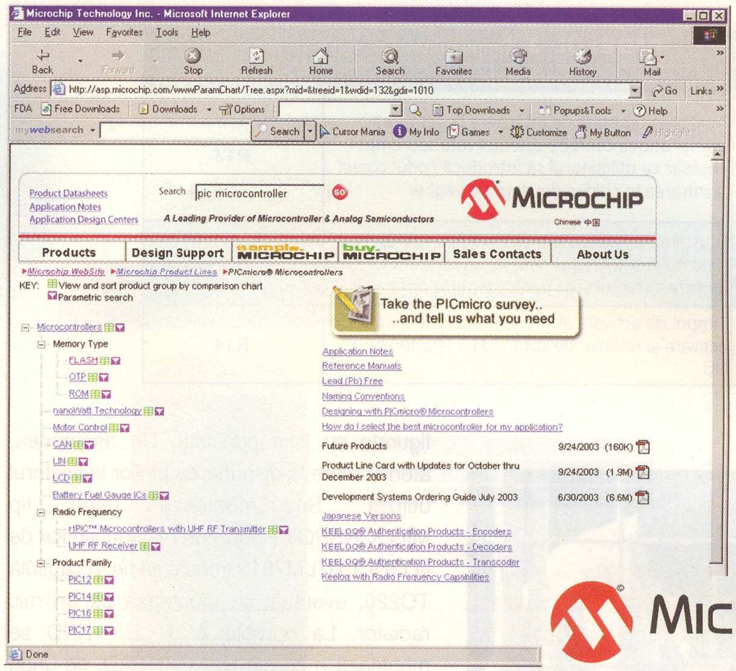
Înainte de a instala centrala, ea se verifică pe bancul de probe. Se închid zonele Z1, Z2 (la COM) și 24H, utilizând fire de conexiune, la terminalele bloc JPx, iar la bornele COM și NO, de la releu, se conectează un LED în serie cu un rezistor de 1...2k2. Se alimentează centrala și se urmărește funcționarea întocmai cu cea descrisă în tabelele 1, 2 și 3. Tot acum se fac și reglajele de timpi, acționând R12...R14. Acumulatorul se conectează la +AC și -AC utilizând cablu de 0.3...0.65mm și papuci auto la capăt, însemnați cu roșu și negru (a nu se monta invers!).

La instalare, senzorii PIR se alimentează direct de la bornele Vcc și COM. Dacă se utilizează mai mulți senzori se recomandă o sursă suplimentară cu acumulator de back-up (1,5A/12V). ◆

Microcontrolere PIC

Prezentare și programare (III)

Vasile **Surducan**
vasile@l30.itim-cj.ro



8. Experimentul unu.

Structurarea, cel mai mare beneficiu...

Deși o schemă electronică cu microcontroler și programul *firmware* aferent poate funcționa cu destul succes chiar dacă nu este structurată, realizatorul de produse electronice de (mică) serie observă imediat că volumul de muncă poate scădea la jumătate dacă se alocă doar puțin mai mult timp și efort în momentul "împerecherii" dintre *hardware* și *firmware*. Un *hardware* bine proiectat va necesita minimum de efort la elaborarea programului *firmware*. O cunoaștere incompletă a arhitecturii interne a microcontrolerului și a parametrilor electrici poate duce la apariția unor scheme electronice stufoase. Un astfel de parametru este tensiunea de alimentare a microcontrolerului, cuprinsă în domeniul 2V...5V (la PIC16LF62x) și 3V...5V (la PIC 16F62x). Extinderea acestui domeniu la 1,8V...6V este posibilă (chiar dacă nu este recomandată de producător), cu condiția funcționării capsulei la temperatura ambiantă (10°C...30°C). O exemplificare a ceea ce înseamnă structurarea, este rearanjarea schemei electronice din figura 5 (vezi numărul trecut), într-un alt mod (figura 6). Tensiunea de alimentare trebuie păstrată la valoarea standardizată de +5V doar pe durata programării LVP.

Noutatea este pseudo-matricea alcătuită din rândurile ROW0...ROW3. Am numit-o pseudo-matrice deoarece nu folosește linii și coloane (necesare pentru definirea unei matrici standard) ci pentru fiecare trei rânduri consecutive, primul rând (ROW0) devine "coloana" de comandă (ieșire, *high*) pentru rândul următor (ROW1, ieșire, low), "aprinzând" led-ul D0 în timp ce în același moment, rândurile inactive (ROW2, ROW3) sunt intrări HZ. Este exact situația descrisă în tabelul 2 din numărul trecut pe care sunteți invitați să-l revedeți. Două scheme electronice (figura 5 și figura 6) diferite ca aspect al conexiunilor pe RB0...RB3, realizează exact același lucru. Să revedem

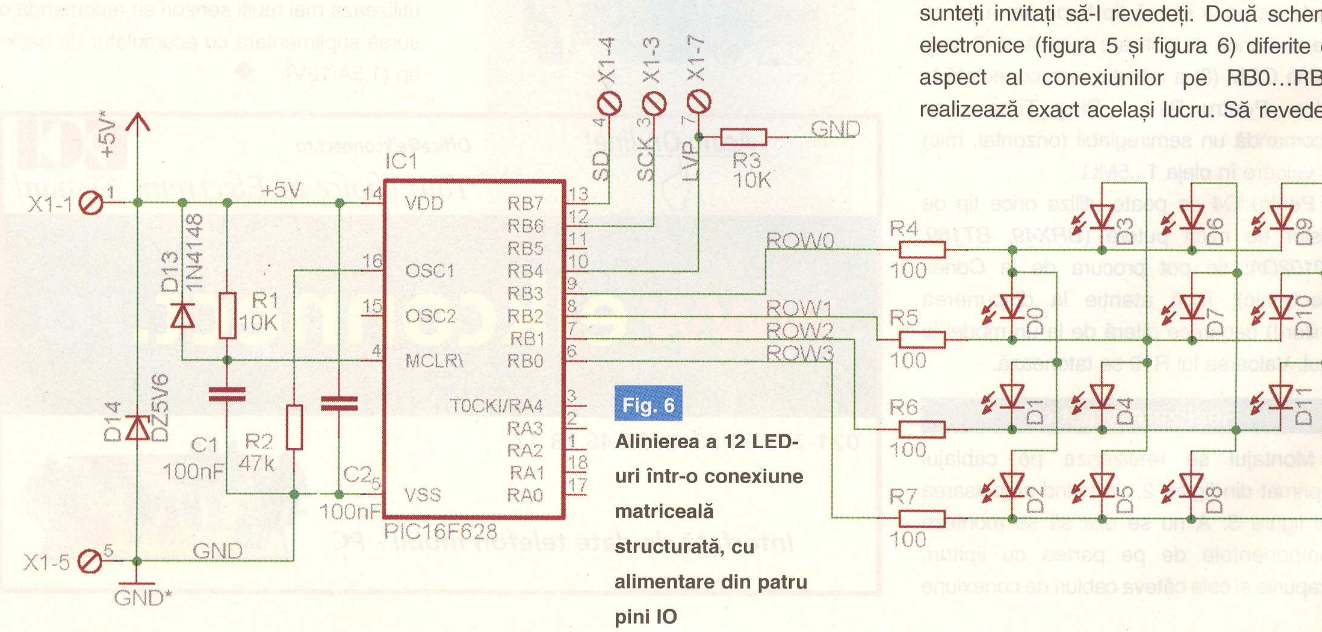


Fig. 6

Alinierea a 12 LED-uri într-o conexiune matriceală structurată, cu alimentare din patru pini IO

imaginea bancurilor ce conțin toți regiștrii cu funcții speciale de care avem nevoie până în acest moment.

TMR0 este un simplu numărător de 8 biți ce se incrementează de la 0 la maxim 255, la fiecare tranziție a tactului. Poate fi presetat cu orice valoare în acest domeniu, incrementarea având loc de la valoarea presetată. Semnalul de tact (tabelul 5) poate fi intern (TOCS=*low*) sau extern, introdus în sistem pe pinul RA4 (TOCS=*high*). Deoarece frecvența de tact internă (Fosc/4) este prea mare pentru a obține durate suficient de mari pentru întârziere, producătorul a imaginat un *prescaler* (un numărator de 8 biți programabil, cu ratele de divizare date de PS2:PS1:PS0) pe care l-a intercalat între tactul sistemului (sau tactul provenit pe RA4) și tactul necesar lui TMR0. Efectul este divizarea semnalului de tact cu ordinul respectiv de mărime (și deci scăderea frecvenței acestuia). În situația în care se produce depășirea capului de scală al TMR0 (adică are loc tranziția de la 255 la 0, bitul 9 se pierde fiindcă registrul are doar 8 biți) are loc semnalizarea acestui fenomen prin setarea bitului T0IF din registrul INTCON (tabelul 6, figura 8). Deci, utilizatorul nu trebuie decât să urmărească starea acestui bit și să-l folosească, fără a uita că el trebuie resetat prin software după fiecare citire, pentru a permite detectarea noii situații de *rollover* a TMR0. Metoda amintită este cea mai simplă dar nu unică. Cu precauție, se poate citi valoarea registrului TMR0 (figura 7), și cunoscând valoarea de preset a acestuia, se poate afla cu certitudine durata timpului scurs până la momentul interogării printr-o simplă scădere. Această metodă este mult mai gingașă deoarece fenomenele sunt dinamice și pot apare cu ușurință erori datorate timpului utilizat de program pentru citirea efectivă a registrului (timp în care registrul se poate incrementa în continuare!).

În figura 8 se observă că odată ce *prescaler*-ul este alocat WDT-ului, bitul de selecție PSA demarează oscilatorul intern de tip RC ce generează o întârziere tipică de 18mS (*prescaler* = 1:1). Când prescaler-ul este alocat lui TMR0, apare o întârziere

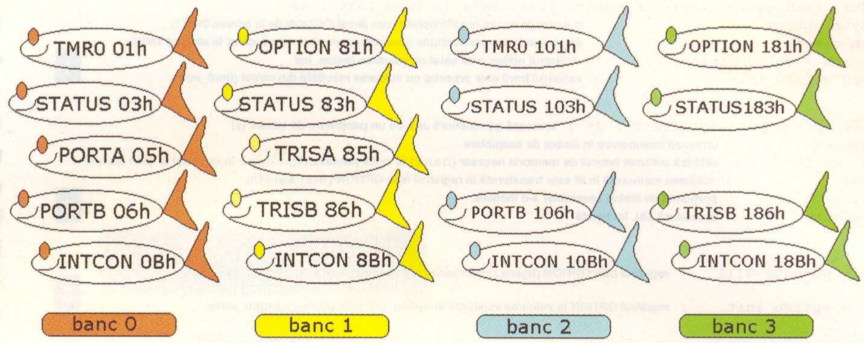


Fig. 7

Câțiva regiștri cu funcții speciale (Special Function Register)

TABELUL 5 **Setarea rezistoarelor de pull-up și a setărilor temporizatorului TMR0 în registrul OPTION**

RBPU	INTEDG	TOCS	TOSE	PSA	PS2	PS1	PS0
7R/W	6 R/W	5 R/W	4 R/W	3 R/W	2 R/W	1 R/W	0 R/W

T0CS: selecția tactului pentru TMR0
1 = tactul este semnalul provenit din RA4/T0CKI
0 = tactul intern

T0SE: selecția polarității semnalului de tact extern
1 = incrementare pe tranziția *low-high* a RA4/T0CKI
0 = incrementare pe tranziția *high-low* a RA4/T0CKI

PSA: bitul de asignare al prescalerului
1 = *prescaler* utilizat de WDT
0 = *prescaler* utilizat de TMR0

PS2:PS0: biții de setare ai ratei de divizare în *prescaler*

	TMR0	WDT
000 =	1:2	1:1
001 =	1:4	1:2
010 =	1:8	1:4
011 =	1:16	1:8
100 =	1:32	1:16
101 =	1:64	1:32
110 =	1:128	1:64
111 =	1:256	1:128

de 2 tacți mașină (tacți microcontroler) la incrementarea lui TMR0, datorită sincronizării interne a tactului. Corecția se face prin modificarea valorii de 8 biți cu care este presetat TMR0, prin scăderea a doi biți din valoarea de calcul rezultată din ecuația de funcționare:

$$tmr0 = 256 - \frac{t \times Fclk}{4 \times prescaler} \quad (1)$$

unde:

prescaler - este valoarea *prescaler*-ului (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256);

tmr0 - este valoarea necesară (0...255) pentru a fi înscrisă în registru TMR0;

t - este durata de timp necesară (în ms);

Fclk - este frecvența oscilatorului (în kHz) respectiv:

$$t_{real} = \frac{4 \times prescaler \times (256 - tmr0)}{Fclk} \quad (2)$$

Pentru oscilatorul extern de tip R din figura 6, frecvența estimată este de 4MHz (4000kHz). Presupunând că dorim obținerea unei întârzieri de 65ms, din ecuația 1 va rezulta:

TMR0 = 256 - (65ms * 4000kHz/4 * 256) =
= 256 - 253.9 ≅ 256-254 = 2

Deoarece sunt acceptate doar valorile întregi ce se încadrează în 8 biți, este necesar să estimăm timpul real al întârzierii cu ajutorul ecuației 2:

Treal = [4 * 256 * (256-2)]/4000 = 65.024mS

Se observă că eroarea de estimare este

```
procedure tmr0_setup ( byte in option_init, byte in tmr0_init ) is
 var byte option                ; o variabilă locală numită option (alta decât OPTION de la adresa 0x81 !)
    asm clrwdt                  ; clear watchdog, instrucțiune assembler impusă de producător la setarea TMR0
    option = option_init        ; registrul option este setat cu valoarea option_init
    tmr0 = tmr0_init            ; registrul tmr0 este presetat cu valoarea rezultată din calcul (tmr0_init)
```

1

```
procedure option'put( byte in x ) is ; urmează o procedură JAL cu un parametru de intrare (x)
   assembler          ; urmează mnemonice în limbaj de asamblare
   bank  movfw x      ; setează automat bancul de memorie necesar (bank) și mută valoarea registrului x în registrul w prin opcode
   option             ; valoarea memorată în W este transferată în registrul fizic OPTION ( 0x81 sau 81h)
   end assembler      ; porțiunea de limbaj assembler s-a încheiat
end procedure         ; procedură JAL încheiată
```

2

```
option = 0b_0000_0111    ; registrul fizic OPTION (figura 7) va fi încărcat cu valoarea 7d = 0b_0000_0111 = 0x07
sau:
option = option_init     ; registrul OPTION ia valoarea existentă în option_init ca în procedura tmr0_setup
```

3

```
; rutine conținute în fila led_def.jal
procedure led0_on is              ; procedură de aprindere a LED0
 row2_direction = input           ; direcția row2 este intrare
 row3_direction = input           ; direcția row3 este intrare
 row0_direction = output          ; direcția row0 este ieșire
 row0 = off                       ; în stare logică 0
 row1_direction = output          ; direcția row1 este ieșire
 row1 = on                        ; în stare logică 1
end procedure

;listing led12.jal
include f628_4I       ; biblioteca de definire a tipului de PIC, fuzibilele, oscilatorul, etc.
include jpic628       ; biblioteca în care se definesc toți regiștrii microcontrolerului
include jdelay        ; biblioteca conținând rutine de întârziere
include led_def       ; filă conținând proceduri de definire a LED-urilor D0...D11

var volatile bit row0 is pin_b3
var volatile bit row1 is pin_b2
var volatile bit row2 is pin_b1
var volatile bit row3 is pin_b0
var volatile bit row0_direction is pin_b3_direction
var volatile bit row1_direction is pin_b2_direction
var volatile bit row2_direction is pin_b1_direction
var volatile bit row3_direction is pin_b0_direction

forever loop  ; programul principal sau main-loop, se repetă la nesfârșit succesiunea de program următoare:
       led0_on delay_100ms (3)
       led1_on delay_100ms (3)
       led2_on delay_100ms (3)
       led3_on delay_100ms (3)
       led4_on delay_100ms (3)
       led5_on delay_100ms (3)
       led6_on delay_100ms (3)
       led7_on delay_100ms (3)
       led8_on delay_100ms (3)
       led9_on delay_100ms (3)
       led10_on delay_100ms (3)
       led11_on delay_100ms (3)
end loop
```

4

suficient de mică, iar alegerea arbitrară a valorii *prescaler*-ului a fost făcută corect. O estimare greșită a valorii acestuia va duce la obținerea unor valori negative pentru TMR0. Aplicând corecția de întârziere conform figurii 8, va rezulta TMR0 = 2-2 = 0.

Să vedem cum arată procedura (1) JAL care setează registrul TMR0.

Variabila locală *option* este funcțională numai în cadrul procedurii în care a fost definită. Pentru a putea fi utilizată oriunde în program, ea trebuie să fie o variabilă globală (definită la începutul programului sau înaintea procedurii ce îl utilizează, și nu în corpul procedurii respective !). O variabilă locală consumă mai puțini regiștrii SRAM deoarece, după ce procedura s-a încheiat, registrul SRAM care i-a fost alocat poate fi utilizat pentru o altă variabilă. Biblioteca *jpic628* conține această variabilă globală option, spre deosebire de exemplul anterior unde variabila este locală.

Procedura *tmr0_setup*, cu doi parametri de intrare, ascunde o procedură de tip *put* (care scrie într-un registru printr-un mecanism diferit de cele întâlnite până acum). Această procedură *put* se găsește în biblioteca *jpic628* [1] și are forma prezentată în listing (2).

Chiar dacă utilizatorul nu cunoaște deloc limbajul de asamblare, poate în această fază a existenței sale să nu își bată capul cu înțelegerea funcționării procedurii *option'put* ci doar cu modul de apelare al acesteia.

În concluzie, apelarea procedurii *tmr0_init (7, 0)*, va avea ca efect încărcarea registrului fizic OPTION cu valoarea 7d și a registrului *tmr0* cu *0d*. Imediat ce *tmr0* a fost încărcat, **are loc incrementarea acestuia** indiferent dacă se operează cu bitul *tmr0ie* (tabelul 6) sau nu. Această observație este extrem de importantă pentru că permite utilizarea *tmr0* ca resursă alternativă pentru **obținerea unei întârzieri variabile prin hardware specific PIC-ului, în timpul execuției programului principal** (*main loop*), **fără a utiliza întreruperi.** Ce sunt întreruperile și care este beneficiul utilizării lor, vom vedea într-un episod viitor. Tot atunci vom analiza cele trei *mnemonice* pe care tocmai le-am descoperit fără să vrem: *movf (movfw)*, *option* și *clrwdt*.

9. Variațiuni de programare jal

- multiplexarea -

Programul prezentat în episodul trecut poate fi structurat printr-o simplă definire a variabilelor implicate, plecând de la schema electronică din figura 6. Fila *led_def* conține definirea procedurilor *led0_on...led11_on*. Deoarece acestea au o structură similară repetitivă, este suficientă prezentarea uneia dintre proceduri.

Avantajul major al micului program anterior rezidă în posibilitatea de a schimba ușor pinii pe care se conectează pseudo-matricea de LED-uri prin schimbarea definițiilor a numai 8 variabile: *row0...row3*, respectiv *row0_direction...row3_direction*, spre deosebire de programul *led.jal* prezentat în episodul trecut care necesita rescrierea majorității liniilor programului în cazul modificării *hardware*-lui. Programul execută la nesfârșit o mișcare circulară a unui singur LED aprins în direcția LED0... LED11. Viteza de deplasare depinde de cuanta de întârziere prezentă ca argument

TABELUL 6 Funcții aparținând temporizatorului TMR0 în registrul INTCON

GIE	PEIE	T0IE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF
7R/W	6R/W	5 R/W	4 R/W	3 R/W	2 R/W	1 R/W	0 R/W
T0IE: bitul de setare al semnalizării depășirii TMR0 1 = activează semnalizarea depășirii 0 = dezactivează semnalizarea depășirii							
T0IF: bitul de semnalizare al depășirii valorii maxime (255) pentru TMR0 1 = valoarea maximă a TMR0 s-a depășit, resetarea software a acestui bit este obligatorie 0 = nu s-a depășit valoarea maximă a registrului TMR0 (*rollover*)							

```
include f628_4I     ; biblioteca de definire a tipului de PIC, fuzibilele, oscilatorul, etc.
include jpic628     ; biblioteca în care se definesc toti registrii microcontrolerului
include jdelay      ; biblioteca conținând rutine de întârziere
include led_def        ; subprogram pentru definire led-uri

 procedure tmr0_setup ( byte in option_init, byte in tmr0_init ) is
    asm clrwdt
    option = option_init
   ; tmr0 = 256 - t*Fclk/4*prescaler; t=time [ms], Fclk=osc frequency [kHz]
   ; prescaler=256,128,64,32,16,8,4,2,1
    tmr0 = tmr0_init
 end procedure

tmr0_setup (0b_0000_0111, 0)  ; setarea tmr0 cu valoarea 0 și demararea incrementării, option=7
const viteza = 176
var byte counter = 0

forever loop
 if intcon_t0if then counter = counter + 1 intcon_t0if = low end if
 ; se testează flag-ul tmr0_if , dacă acesta este ON se incrementează un numărător, apoi se resetează tmr0_if pentru noul test
 ; if intcon_t0if este similar cu: if intcon_t0if == on
 if counter == 7 then counter = 0 end if     ; valoarea maximă a numărătorului poate fi 6

 if counter == 1 then                ; dacă numărătorul = 1 atunci
  led11_on                           ; aprinde LED-ul 11
  delay_1uS (viteza)                 ; și ține-l aprins 1uS x viteza
  led0_on                            ; aprinde LED-ul
  delay_1uS (255 - viteza)
; și ține-l aprins același timp (255-176=175) dacă dorești un nivel de iluminare al LED-ului 0  identic cu al cu LED-ului 11
 end if                              ; sfârșit buclă if
 if counter == 2 then led10_on delay_1uS (viteza)
                      led1_on delay_1uS (255 - viteza)
 end if
 if counter == 3 then led9_on delay_1uS (viteza)
                      led2_on delay_1uS (255 - viteza)
 end if
 if counter == 4 then led8_on delay_1uS (viteza)
                      led3_on delay_1uS (255 - viteza)
 end if
 if counter == 5 then led7_on delay_1uS (viteza)
                      led4_on delay_1uS (255 - viteza)
 end if
 if counter == 6 then led6_on delay_1uS (viteza)
                      led5_on delay_1uS (255 - viteza)
 end if
end loop
```

5

curent în procedura *delay_100ms* (în exemplu este 3, multiplicat cu 100ms = 300ms). *Întregul listing sursă se găsește la [2] și poate fi downloadat de către oricare cititor al revistei.*

Ce ne facem în situația în care dorim să "aprindem" mai multe LED-ri decât unul singur, utilizând aceeași schemă electronică? Ne vom baza pe o imperfecțiune umană (imperfecțiune exploatată de către toate dispozitivele de afișare inventate vreodată de către om: cinematograful, televiziunea, monitorul, aparatele electronice de măsură, etc.) aceea de imposibilitate a decelării imaginilor care se succed mai rapid decât viteza de percepție a ochiului uman. Dacă în cinematografie și televiziune este vorba despre proiecția de "cadre" care se succed cu o viteză minimă necesară pentru a da senzația de mișcare continuă, în electronică principiul se numește multiplexare. Dacă viteza de baleiere a n LED-uri va fi mai mare decât 25Hz, senzația subiectului va fi aceea că vede n LED-uri "aprinse" deși în realitate ele se "aprind" pe rând. Iată cum arată un astfel de program ce utilizează temporizatorul TMR0 pentru a realiza multiplexarea.

Din punctul de vedere al privitorului, programul realizează la infinit mișcarea simultană a două LED-uri, pornind din capetele șirului D0...D11 spre centrul acestuia. Jonglând cu variabila numită *viteza* se pot obține nivele diferite de iluminare pentru unul din cele două LED-uri ce se deplasează, prin modificarea duratei de alimentare al acestuia *(255-viteza)*1uS.*

GLOSAR

Termenii având proveniență din limba engleză, a căror utilizare rămâne neschimbată în limba română sunt următorii:

- *rollover* = "dat peste cap", depășire a valorii maxime a unui registru (pentru un registru de 8 biți este tranziția 255-0);
- *prescaler* = "scalare anterioară", registru numărător cu rol de divizor programabil;
- *low-high, high-low* = jos-sus, sus-jos, tranziția frontului semnalului dintr-o stare logică în alta;
- *latch* = registru sau celulă cu rol de memorare ;
- *HZ (**High Z** impedance)* = impedanță de nivel ridicat, se referă la situația în care pinul IO este intrare și nu absoarbe practic curent, rezistențele interne de *pull-up* (trage-sus) fiind dezactivate;
- *assembler* = asamblor, limbaj de asamblare sau de nivel scăzut (*low-level*);
- *mnemonice* = instrucțiuni în limbaj de asamblare;
- *flag* = steag
- *reset* = aducere la zero logic sau ștergere
- *set* = aducere la unu logic sau setare;
- *opcode* = mnemonică echivalentă a unor instrucțiuni assembler de unul sau două cuvinte, derivate din instrucțiuni standard cu o condiție predefinită, ele au o constantă ca argument, (destinația are aceeași valoare, indiferent unde se execută instrucțiunea în program) sau sunt alcătuite din două cuvinte, unde cel de-al doilea este întotdeauna o instrucțiune de salt necondiționat sau de test al *flag*-urilor din registrul STATUS.

Bibliografie

[1]. DS40300C- fila de catalog a microcontrolerului PIC16F62X

[2]. http://surducan.netfirms.com/ conex club/main.html ◆

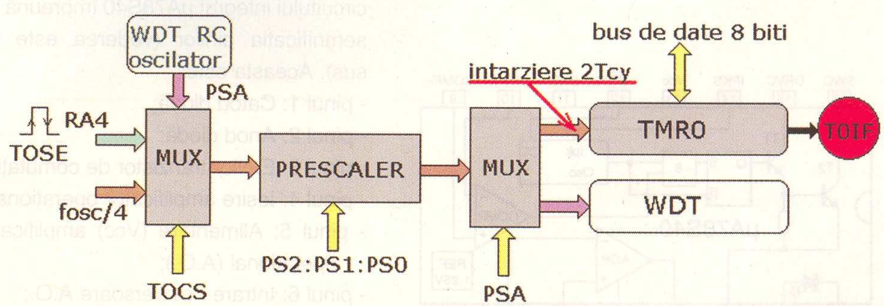
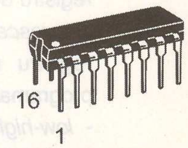


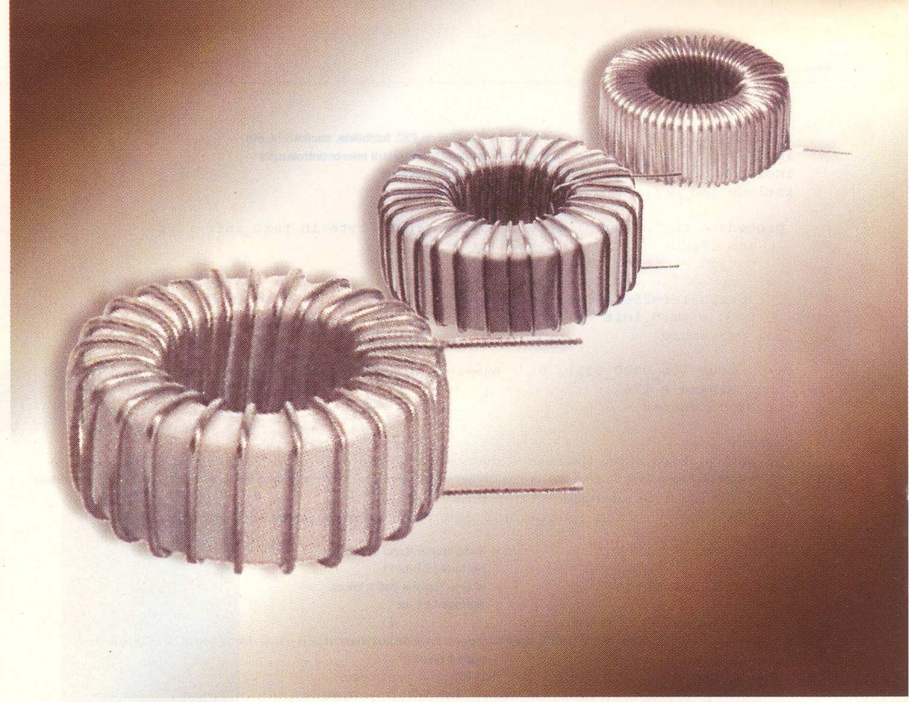
Fig. 8

Alocarea prescaler-ului la TMR0 sau WDT. TOCS setează tactul prescalerului la fosc/4 sau tact extern pe RA4 (frontul tactului extern este selectat din TOSE), iar PSA dezactivează TOCS când prescalerul este asignat lui WDT

µA78S40



Stabilizator de tensiune în comutație 40V / 1,5A



ing. Șerban **Naicu**
electronica@voxline.ro

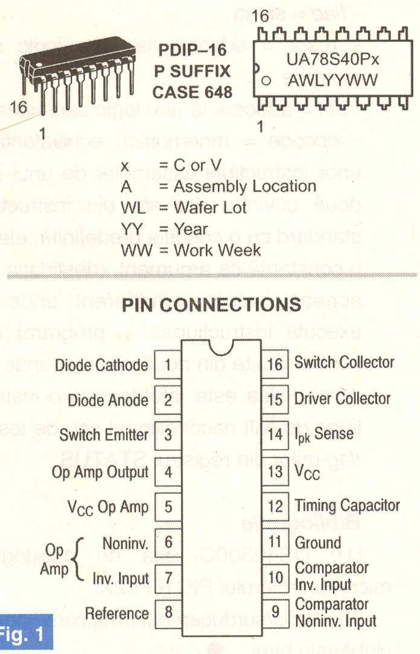


Fig. 1

Capsula circuitului integrat

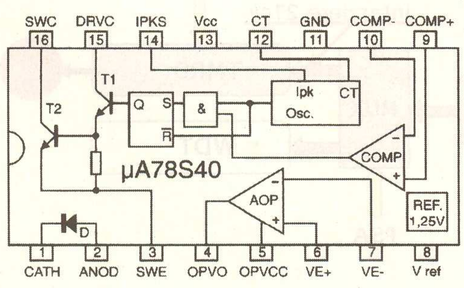


Fig. 2

Schema bloc internă a circuitului

Circuitul integrat µA78S40 reprezintă un stabilizator de tensiune în comutație capabil să furnizeze la ieșire până la 40V, la un curent max. de 1,5A.

Acesta este produs de mai multe firme, cum ar fi: Motorola, Fairchild etc.

Având un consum foarte redus (cca. 5,5mA) și un randament foarte bun, circuitul se pretează foarte bine la aplicații în aparatura portabilă, alimentată din baterii. Însă el poate furniza un curent de ieșire important, după cum s-a subliniat, de 1,5A, acceptând o tensiune de intrare cuprinsă între 2,2V și 40V.

Dacă socotim și prețul de achiziție rezonabil, există toate premizele să lucrăm cu acest circuit integrat.

În figura 1 este prezentată capsula circuitului integrat µA78S40 împreună cu semnificația pinilor (vederea este de sus). Aceasta este:

- pinul 1: Catod diodă;
- pinul 2: Anod diodă;
- pinul 3: Emitor tranzistor de comutație;
- pinul 4: Ieșire amplificator operațional;
- pinul 5: Alimentare (Vcc) amplificator operațional (A.O.);
- pinul 6: Intrare neinversoare A.O.;
- pinul 7: Intrare inversoare A.O.;
- pinul 8: Ieșire referință (1,25V);
- pinul 9: Intrare neinversoare comparator;
- pinul 10: Intrare inversoare comparator;
- pinul 11: Masă (GND);
- pinul 12: Condensator de temporizare;
- pinul 13: Alimentare (Vcc)
- pinul 14: Ipk
- pinul 15: Colectorul tranzistorului driver;
- pinul 16: Colectorul tranzistorului comutator.

Schema bloc internă a circuitului integrat µA78S40 este prezentată în figura 2.

Circuitul integrat stabilizator de tensiune în comutație µA78S40 poate comanda tranzistoare bipolare de tip NPN sau PNP. Între pinii 1 și 2 ai circuitului integrat se află o diodă de putere care suportă curenți direcți de 1,5A și tensiuni inverse de 40V, dar ea poate fi înlocuită cu o diodă externă de comutație rapidă, dacă necesitățile schemei o cer.

Față de alte tipuri de stabilizatoare în comutație, circuitul µA78S40 conține în plus un amplificator operațional și o diodă de comutație.

Oscilatorul intern furnizează semnalul de comandă pentru circuitele care dirijează tranzistorul comutator, compus dintr-o configurație Darlington alcătuită din T1 și T2.

Frecvența acestui oscilator se fixează conectând un condensator extern, notat C_T, între pinul 12 (CT) și pinul 11 (masă).

Dimensionarea acestui condensator

se poate face cu ajutorul relației: C_T [μF] = 4,5 x10^{-4}x t_{Off} [μs], unde: t_{Off} reprezintă durata de blocare a tranzistorului comutator.

Factorul de umplere al impulsurilor furnizate este fixat intern la aproximativ 90%. Un circuit limitator de curent compensat termic sesizează mărimea curentului prin comutator și reduce durata impulsurilor (ton). Astfel, factorul de umplere se reglează pentru o formă de undă de comandă optimă, prin fixarea unei limite maxime pentru curentul de vârf I_{PK}, conectând între pinii 13 (V_{CC}) și 14 (I_{PKS}) un rezistor extern, R_{SC}, dimensionat cu ajutorul relației: R_{SC} = 0,33V/I_{PK}. Prin această reducere a factorului de umplere se asigură, de asemenea, și protecția tranzistorului comutator.

Referința de tensiune (pinul 8) furnizează o tensiune V_{REF} = 1,25V și un curent I_{REF} de maxim 10 mA.

Performanțele de stabilizare prezentate sunt excelente.

O fracțiune din tensiunea de ieșire se compară cu tensiunea de referință prin intermediul unui comparator (amplificator de eroare) cu amplificarea în buclă deschisă mare. Când tensiunea de ieșire (V_O) devine prea mare, ieșirea comparatorului "cade" la masă, ceea ce face ca ieșirea porții S să rămână în starea de "JOS". Ca urmare, ieșirea Q a bistabilului de tip latch rămâne în starea "JOS", blocând comutatorul (format din tranzistoarele T1 și T2), indiferent de semnalul livrat de oscilator. Bistabilul rămâne blocat până când tensiunea Vo revine la valoare inițială.

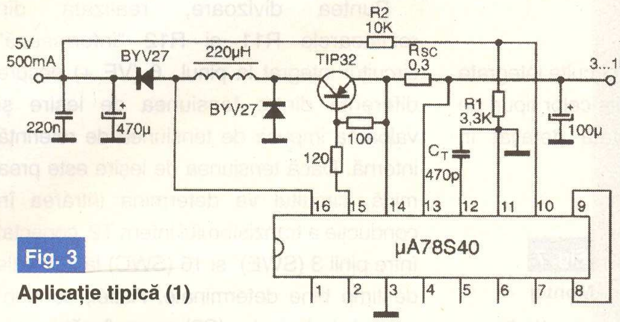


Fig. 3

Aplicație tipică (1)

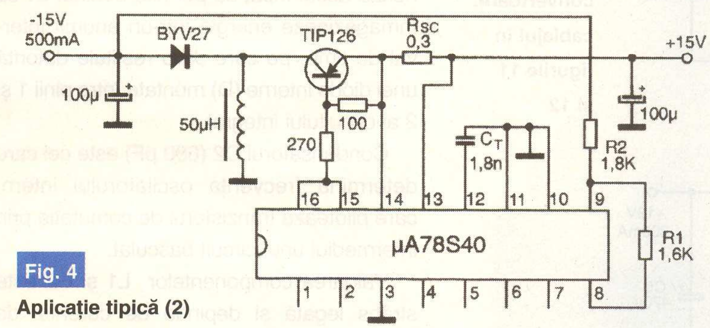


Fig. 4

Aplicație tipică (2)

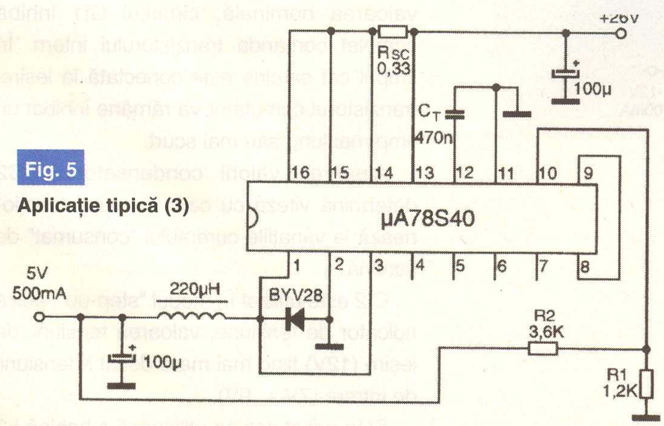


Fig. 5

Aplicație tipică (3)

Comutatorul realizat într-o configurație Darlington poate lucra cu curenți de până la 1,5A și suportă tensiuni V_{CEO} = 40V. Accesul la emitorul (comun) și colectoarele separate ale celor două tranzistoare din configurația Darlington permite oprimizarea conectării comutatorului.

Atunci când comutatorul se utilizează cu ambele colectoare scurtcircuitate, tensiunea de saturație este V_S = 1,1V. Dacă se separă colectorul tranzistorului de comandă T1 de cel al tranzistorului comutator T2, căderea de tensiune pe comutator în conducție se reduce la 0,5V.

Dioda de comutație D trebuie să reziste la curenți direcți de 1,5A și la tensiuni inverse de 40V.

Amplificatorul operațional suplimentar este independent de restul circuitului. Acesta se alimentează de la o singură sursă de tensiune pozitivă separată și poate livra la ieșire curenți de până la 150 mA. Domeniul tensiunii sale de intrare pe mod comun, începând de la 0 V, face ca acest amplificator operațional să poată fi utilizat pentru a furniza un al doilea nivel de tensiune stabilizată simetric față de masă (de polaritate inversă față de primul).

Ca o particularitate a acestui circuit integrat, putem concluziona faptul că oscilatorul intern a cărui frecvență este determinată de condensatorul CT (conectat la pinul 12) este inhibat prin limitarea curentului de ieșire. Rezistorul de limitare (RSC) este conectat între pinii 13 și 14 ai circuitului integrat, iar căderea de tensiune pe acest rezistor are valoarea tipică de 0,3V (cuprinsă între 0,25V ÷ 0,35V).

În figurile 3, 4, 5 și 6 prezentăm câteva aplicații tipice cu circuitul integrat stabilizator de tensiune în comutație μA78S40.

Tensiunea de ieșire, în cazul figurilor 3, 5 și 6 are expresia V_{OUT} = 1,25(1+R2/R1), iar pentru figura 4 relația devine: V_{OUT} = 1,25 x R2/R1.

Un alt montaj practic pe care îl propunem este prezentat în figura 7 și permite obținerea tensiunilor continue de +12V/200 mA, -12V/100 mA și +5V/250 mA pornind de la o simplă baterie (de acumulatori) de

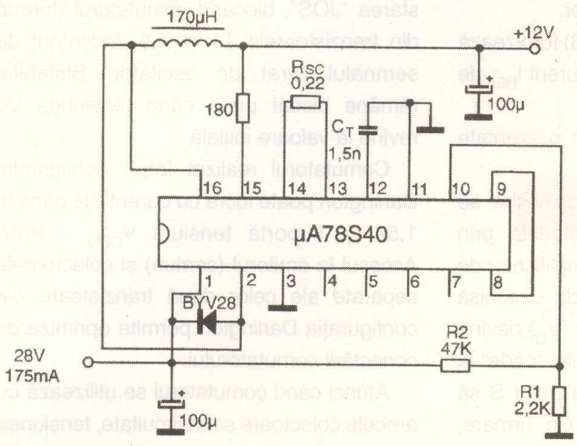


Fig. 6

Aplicație tipică (4)

alimentare de 9V c.c.

După cum se poate observa, montajul este constituit din trei convertoare c.c.-c.c. realizate în principal cu trei circuite integrate de tip µA78S40. Configurația celor tipuri de convertoare este prezentată detaliat în schemele bloc din figurile 8, 9 și 10. Se observă că primul convertor, cel prezentat în figura 8, este de tipul "step-up" (ridicător de tensiune), cel din figura 9 este de tipul "step-down" (coborâtor de tensiune), iar ultimul, cel din figura 10, este de tipul "invert" (inversor de tensiune).

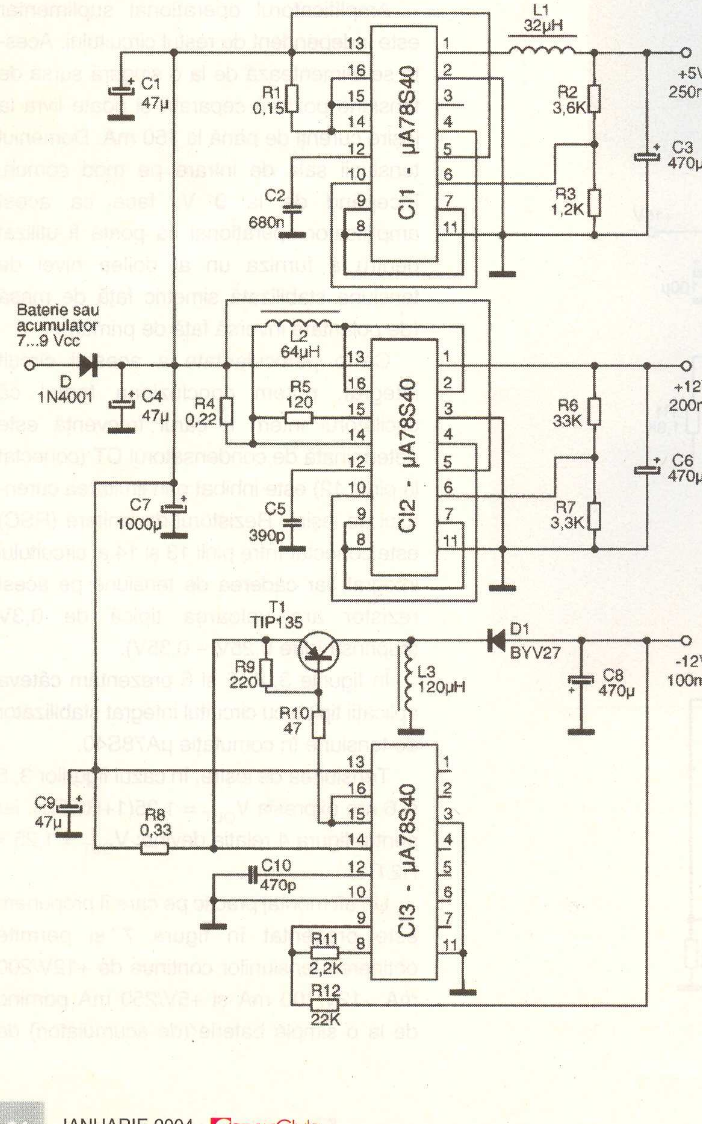


Fig. 7

Montaj constituit din trei convertoare; cablajul în figurile 11 și 12

Dioda D marcată cu steluță (dintre pinii 1 și 2 ai CI) din figurile 8b și 9b, de tip 1N5822, externă circuitului integrat, se utilizează pentru creșterea eficienței acestuia.

Revenind la schema din figura 7, putem observa că CI1 este utilizat în modul "step-down", adică coborâtor de tensiune, valoarea tensiunii de ieșire (5V) fiind mai mică decât cea a tensiunii de intrare (7V ÷ 9V).

Puntea divizoare, realizată din rezistoarele R11 și R12 "informează" circuitul integrat la pinul 6 (VE +) despre diferența dintre tensiunea de ieșire și valoarea impusă de tensiunea de referință internă. Dacă tensiunea de ieșire este prea mică, circuitul va determina intrarea în conducție a tranzistorului intern T2, conectat între pinii 3 (SWE) și 16 (SWC) la intervale de timp bine determinate. Astfel, condensatorul de la ieșire (C3) se va încărca prin intermediul bobinei L1. Circuitul funcționează astfel încât să permită bobinei L1 să înmagazineze energie într-un anumit interval de timp, pe care să o restituie datorită unei diode interne (D) montate între pinii 1 și 2 ai circuitului integrat.

Condensatorul C2 (680 pF) este cel care determină frecvența oscilatorului intern, care pilotează tranzistorul de comutație prin intermediul unui circuit basculat.

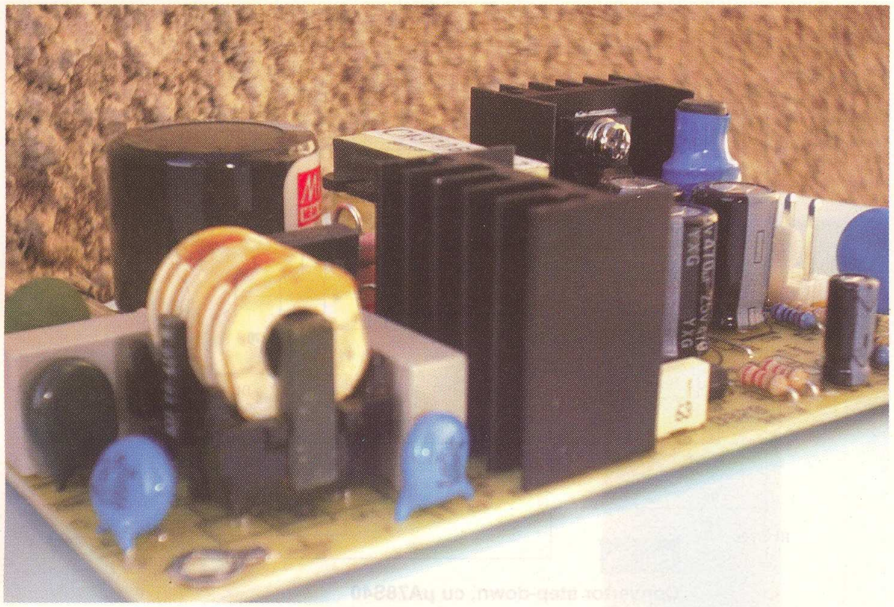
Valoarea componentelor L1 și C2 este strâns legată și depinde de curentul de ieșire.

Atât timp cât tensiunea de ieșire are valoarea nominală, circuitul CI1 inhibă complet comanda tranzistorului intern. În timpul cât sarcina este conectată la ieșire, tranzistorul comutator va rămâne inhibat un timp mai lung sau mai scurt.

Alegerea valorii condensatorului C2 determină viteza cu care montajul reacționează la variațiile curentului "consumat" de sarcină.

CI2 este utilizat în modul "step-up", adică ridicător de tensiune, valoarea tensiunii de ieșire (12V) fiind mai mare decât a tensiunii de intrare (7V ÷ 9V).

Și în acest caz se utilizează o bobină L2 care, eliberând energia acumulată, furni-



zează curent de încărcare condensatorului de ieșire C6.

Dacă tensiunea de ieșire este mai mică decât tensiunea nominală, tranzistorul intern circuitului integrat CI2 este adus în conducție la intervale de timp bine determinate. În timpul în care tranzistorul conduce, bobina L2 va înmagazina energie. Se poate observa conectarea pinului 3 (SWE) al CI2 la masă.

Curentul absorbit de bobina L2 va crește liniar, până când tranzistorul intern încetează să mai conducă. Timpul de conducție (și implicit valoarea condensatorului C5) trebuie calculat cu grijă, în funcție de necesități, pentru a evita ca valoarea curentului să fie prea mică sau prea mare. În momentul în care tranzistorul intern încetează să conducă, energia înmagazinată în bobina L2 nu dispare instantaneu. Bobina va căuta să mențină valoarea curentului care o parcurge. Acest lucru se traduce prin apariția unei tensiuni electromotoare inverse care va aduce potențialul anodului diodei interne a circuitului integrat la o valoare care va determina conducția acesteia. Energia înmagazinată de către bobina L2 poate, în acest moment, să fie transmisă condensatorului de la ieșire C6, care se va încărca pas cu pas, pentru fiecare nou ciclu.

Trebuie găsit un echilibru între energia înmagazinată de bobina L2 și cea necesară sarcinii conectate la ieșire. Acest lucru se realizează printr-un control perfect al timpului de conducție al tranzistorului intern pentru a obține valoarea necesară a curentului de ieșire.

Întrucât tensiunea de ieșire este mai mare decât tensiunea de intrare, va rezulta un curent de valoare ridicată absorbit de bobina L2. Fără a ține cont de pierderile diverselor componente (tranzistorul de comutație, rezistorul de protecție sau dioda de recuperare), se constată că pentru a furniza 200mA la o tensiune de 12V la ieșire, montajul va "consuma" 270 mA curent de intrare, dacă bateria de alimentare este în stare bună. Dacă bateria este mai descărcată, furnizând o tensiune de cca. 7 V, este necesar un curent de 350 mA pentru a continua să fie furnizată energia necesară la ieșire.

Deoarece bobina trece prin două faze, una dintre ele de înmagazinare a energiei și alta de restituire a acesteia, dacă frecvența oscilatorului este corect aleasă, în funcție de sarcină, este evident că valoarea curentului de vârf va fi mult mai ridicată. Pentru a furniza curentul de 200 mA la o tensiune de 12 V la ieșire, bobina L2 va trebui să absoarbă 1,2 A (valoare de vârf), ținând cont de valorile limită ale tensiunii de intrare care au fost alese.



Fig. 8a

Convertor step-up, principiu

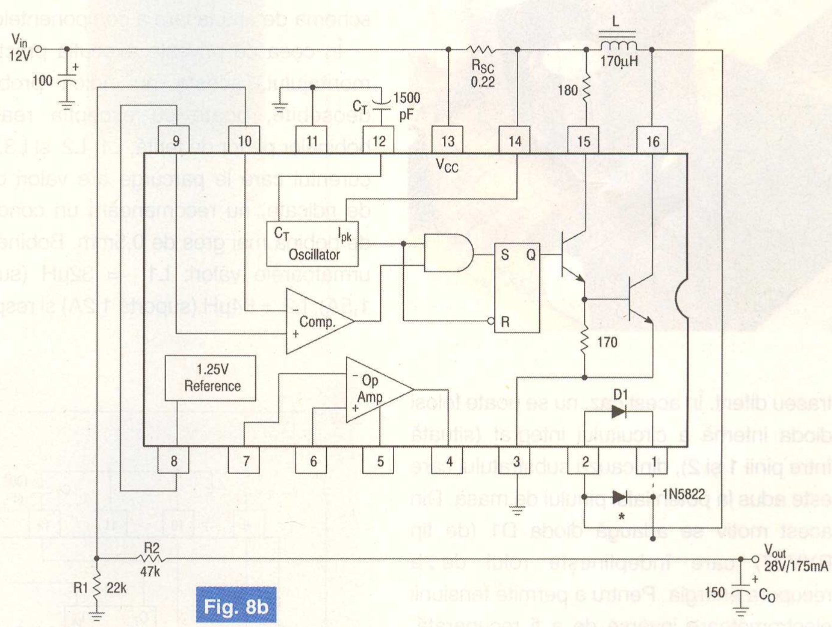


Fig. 8b

Convertor step-up cu µA78S40

Pentru a obține echilibrul dorit este necesar ca bobina să fie capabilă (fără probleme) să înmagazineze cantitatea de energie necesară. Astfel, câmpul magnetic al bobinei nu trebuie să depășească valoarea de saturație pe care o poate suporta miezul. În caz contrar, bobina va

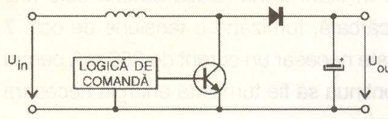
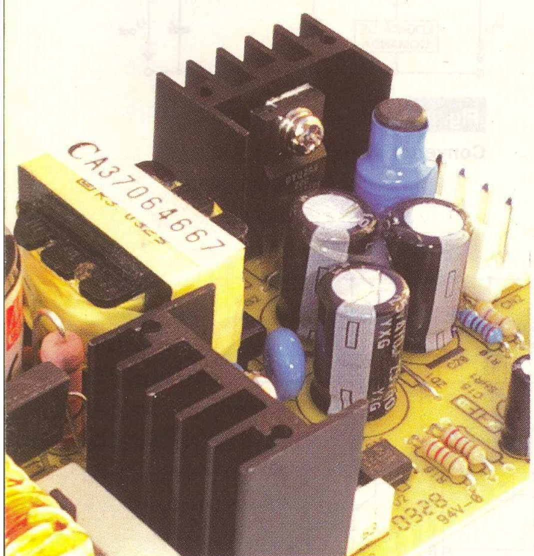


Fig. 9a

Convertor step-down, principiu

transforma excendentul de energie în căldură. Rezultă că alegerea torului magnetic utilizat la realizarea bobinei este foarte importantă.

Și, în sfârșit, circuitul CI3 utilizează același principiu ca și CI2, cu diferența că în acest caz, încercăm să transmitem tensiunea electromotoare inversă, pe un



traseu diferit. În acest caz, nu se poate folosi dioda internă a circuitului integrat (situată între pinii 1 și 2), din cauza substratului care este adus la potențialul pinului de masă. Din acest motiv se adaugă dioda D1 (de tip BYV27) care îndeplinește rolul de a recupera energia. Pentru a permite tensiunii electromotoare inverse de a fi recuperată, este necesar să conectăm un capăt al bobinei la masă și, prin urmare, să utilizăm un tranzistor extern de tip PNP (TIP BD 135,

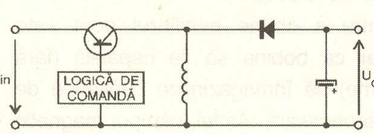


Fig. 10a

Convertor invertor, principiu

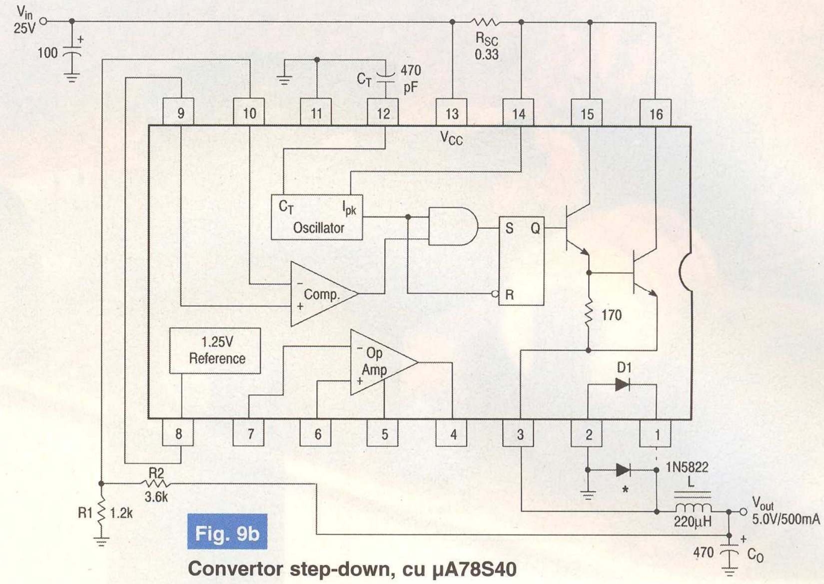


Fig. 9b

Convertor step-down, cu μA78S40

BD 646 sau BD 898).

În figura 11 este prezentat cablajul imprimat (fața cu cupru), iar în figura 12 schema de amplasare a componentelor.

În ceea ce privește execuția practică a montajului, acesta nu ridică probleme deosebite, poate cu excepția realizării bobinelor pe tor de ferită, L1, L2 și L3. Deși curentul care le parcurge are valori destul de ridicate, nu recomandăm un conductor de bobină mai gros de 0,5mm. Bobinele au următoarele valori: L1 = 32μH (suportă 1,5A), L2 = 64μH (suportă 1,2A) și respectiv L3 = 64μH (suportă 0,8A).

Găurile din cablajul imprimat se dau cu burghie de 0,8 mm diametru pentru cele mai multe componente, cu excepția conectoarelor, a bobinelor, a diodelor și a tranzistorului, pentru care se folosește un burghiu cu diametrul de 1 mm.

Deși nu este absolut obligatoriu, recomand totușl montarea tranzistorului T1 pe un mic radiator de răcire, pentru a evita orice problemă în cazul în care randamentul etajului inversor nu este cel mai bun, din cauza calității mai scăzute a bobinei L3.

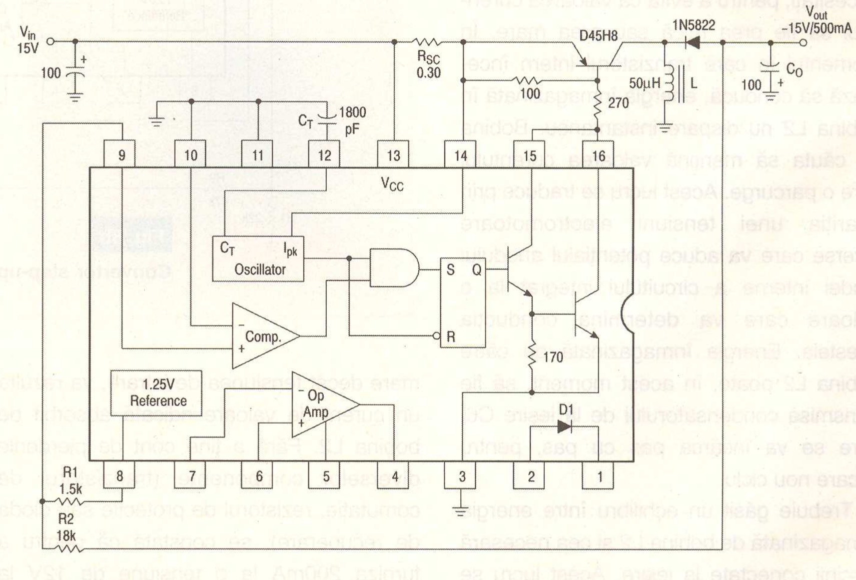


Fig. 10b

Convertor invertor cu μA78S40

Fig. 11

Cablajul montajului din figura 7 (partea placată)

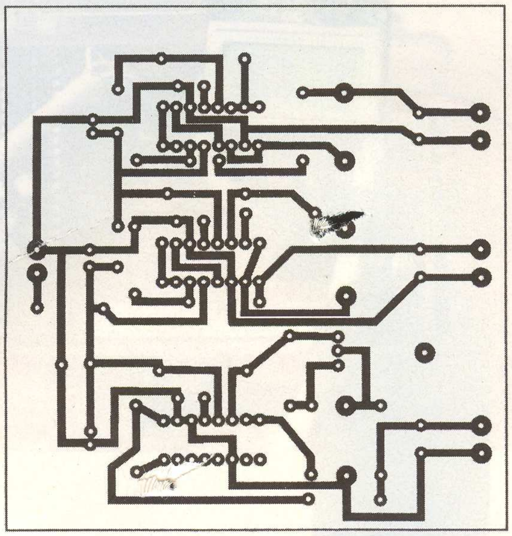
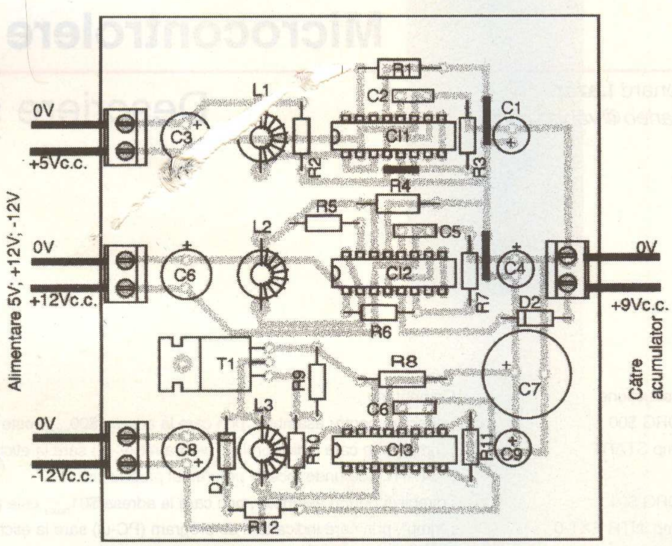


Fig. 12

Cablajul montajului din figura 7 (partea plantată)



Pentru a încerca montajul la limita posibilităţilor sale se montează în locul bateriei de 9V o sursă de tensiune continuă de 7V. Apoi se conectează la cele 3 ieşiri rezistoare de "sarcină artificială", după cum urmează: la ieşirea de +5V un rezistor de 20Ω / 2W, la ieşirea de +12V un rezistor de 60Ω / 3W iar, la ieşirea de -12V un rezistor de 120Ω / 1,5W.

Se observă dacă la cuplarea sarcinilor, tensiunea de la ieşire nu prezintă o cădere prea importantă. În caz contrar se vor verifica bobinele. Cu valorile de rezistenţe de sarcină indicate, curentul de la cele 3 ieşiri este cel maxim prescris.

BIBLIOGRAFIE

- Revista Electronique Pratique (Franţa) nr. 203, mai 1996;

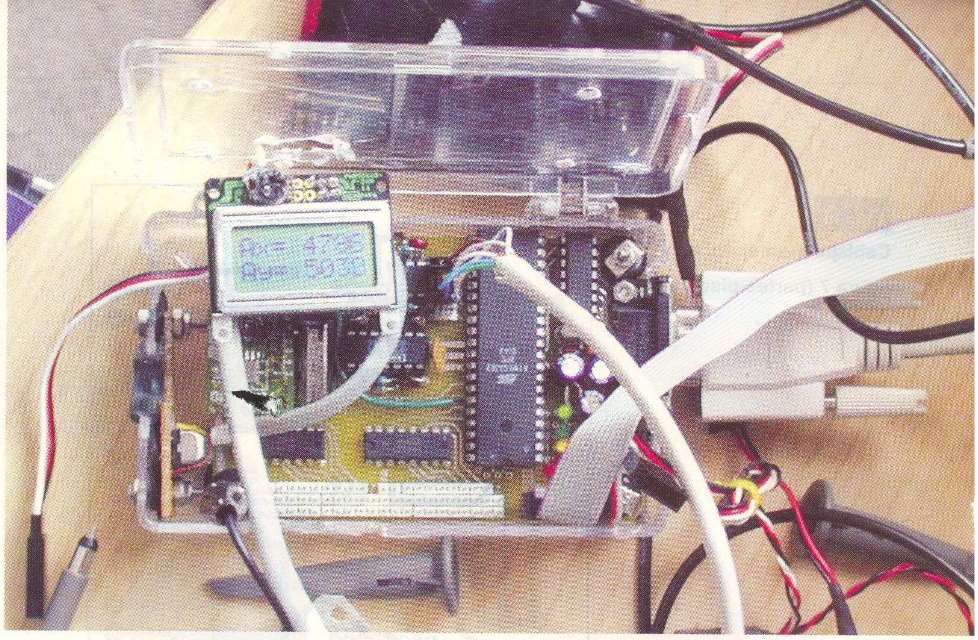
- Regulatoare de tensiune în integrate - Şerban Naicu, Editura Cavallioti, 1996;

- Stabilizatoare de tensiune - I. Ristea, C.A. Popescu, Editura Tehnică, 1993;

- Linear/Interface Ics. Device Data. Motorola, 1993, µA78S40 Universal Switching Regulator Subsistem.

- Revista "Electronică aplicată" nr. 20 (septembrie-octombrie 2001) - "Aplicaţii practice cu stabilizatorul de tensiune în comutaţie µA78S40" - ing. Şerban Naicu;

- "µA78S40 Universal Switching Regulator Subsystem" - Semiconductor Components Industries, LLC 2001, februarie. ◆



Microcontrolere AVR (III)

Descriere și utilizare

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com

În acest număr sunt prezentate două registre I/O ale arhitecturii AVR (cu exemplificare pentru microcontrolerul AT90S2313) și anume registrul de stare al programului SREG și registrul indicator de stivă SP, urmărindu-se fixarea unor noțiuni elementare ce vor permite în viitorul apropiat abordarea unor aplicații simple.

Instrucțiune	Comentariu
.ORG \$00	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa $\$00_{hexa}$ este plasată instrucțiunea
rjmp START	; "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită
	; "START", de unde începe programul propriu-zis;
.ORG \$01	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa $\$01_{hexa}$ este plasată instrucțiunea
rjmp INTR-EXT-0	; "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită
	; "INTR-EXT-0", unde se află procedura asociată întreruperii externe 0 INT0;
.ORG \$02	; directivă pentru asamblor, prin care la adresa \$02hexa este plasată instrucțiunea
rjmp INTR-EXT-1	; "rjmp", prin care indicatorul de program (PC-ul) sare la eticheta denumită
	; "INTR-EXT-1", unde se află procedura asociată întreruperii externe 1 INT1;
.ORG \$03	; întrerupere de Timer 1, Capturi, *neutilizată*
reti	
.ORG \$04reti	; întrerupere de Timer 1, Comparație, *neutilizată*
reti	
:	
:	
.ORG \$0A	; întrerupere Comparator Analogic, neutilizată
START:	; (Program Principal)
; întreruperi externe 0 și 1 active	
IN R16, GIMSK	; în R16 copiez registrul de mascare (activare) al întreruperilor externe GIMSK
	; (General Interrupt Mask Register)
SBR R16,128	; setez bitul 7 al registrului R16 (GIMSK) prin care întreruperea externă 1 devine
	; activă
SBR R16,64	; setez bitul 6 al registrului R16 (GIMSK) prin care întreruperea externă 0 devine
	; activă
OUT GIMSK, R16	; copiez registrul R16 în registrul GIMSK
; întreruperile externe 0 și 1 au fost activate individual	
SEI	; instrucțiunea de setare a bitului general de activare a sistemului de întreruperi
	; "I" (sistem de întreruperi activ)
:	; Program propriu-zis

urmare din numărul trecut

SREG (Status Register)

Registrul de stare al programului

Acest registru rezidă în spațiul I/O la adresa (3F)hexa și conține flag-urile (fanioanele) asociate operațiilor matematice și logice (C, Z, N, V, S, H), un bit de memorare (T) și bitul general de activare/ dezactivare a sistemului de întreruperi (I). (figura 10).

Bit 7 - "I": Global Interrupt Enable (Bitul general de activare a sistemului de întreruperi). Când acest bit este setat (1 logic), este activat sistemul de întreruperi al microcontrolerului. (Întreruperile utilizate în cadrul programului vor trebui de asemenea activate individual). Dacă bitul este resetat (0 logic), sistemul de întreruperi este dezactivat, nepermițând apariția nici unei întreruperi. Se menționează că în cazul apariției unei întreruperi bitul "I" este resetat prin hardware când indicatorul de program (PC-ul) sare la subrutina asociată întreruperii respective și este setat tot prin hardware când PC-ul întâlnește instrucțiunea "reti" (return from interrupt) de întoarcere din întrerupere. Astfel a fost implementat prin hardware un sistem de

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
\$3F(\$5F)	I	T	H	S	V	N	Z	C	SREG
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 10

Registrul de stare al programului SREG

întreruperi cu un singur nivel ierarhic, prin care o întrerupere lansată în execuție nu poate fi la rândul ei întreruptă de o altă întrerupere.

Un sistem de întreruperi structurat pe mai multe niveluri ierarhice poate fi obținut simplu, prin setarea bitului "I" în procedurile asociate întreruperilor în curs de execuție.

Prin codurile sursă prezentate în continuare se exemplifică cele două situații semnalate mai sus. ◆

```
:
:
: ← intervine întreruperea externă 0 !
:
:
:
:
; end (sfârșit program)
```

```
; procedura asociată întreruperii externe 0
INTR-EXT-0:
:
:
:
:
← intervine întreruperea externă 1
  (este ignorată din cauză că "I"=0)
:
:
reti ; ("I"=1 prin hardware)
```

```
; procedura asociată întreruperii externe 1
INTR-EXT-1:
:
:
:
reti ; ("I"=1 prin hardware)
```

```
; procedura asociată întreruperii externe 0
INTR-EXT-0:
SEI ; setez prin soft bitul general de activare
    ; al sistemului de întreruperi (I=1)
:
:
← intervine întreruperea externă 1
:
:
:
reti ; ("I"=1 prin hardware)
```

```
Salt la subrutina
asociată întreruperii
externe 1
```

```
; procedura asociată întreruperii externe 1
INTR-EXT-1:
:
:
:
reti ; ("I"=1 prin hardware)
```

Bit 6 - "T": Bit Copy Storage (Bit de copiere/ încărcare)

Un bit din cadrul registrelor de uz general ale microcontrolerului (R0 - R31) poate fi copiat/ încărcat în/ cu bitul "T" al registrului SREG, utilizând două instrucțiuni specifice: BLD (Bit LoaD) și BST (Bit STore).

Instrucțiunea BLD (Bit Load from T Flag in SREG to a Bit in Register):

Descriere: Încarcă bitul "b" al registrului Rd cu bitul "T" din SREG.

Operație: Rd(b) ← T

Sintaxă:	Operanzi:	PC:
BLD Rd, b	$0 \le d \le 31; 0 \le b \le 7;$	PC←PC+1

Instrucțiunea BST (Bit Store from Bit in Register to Flag in SREG):

Descriere: Copiază bitul "b" al registrului Rd în bitul "T" din SREG.

Operație: T ← Rd(b)

Sintaxă:	Operanzi:	PC:
BST Rd, b	$0 \le d \le 31; 0 \le b \le 7;$	PCPC+1

BIT 5 - "H": Half-carry Flag (Flag de transport anticipat)

Acest flag indică un transport (Half-carry) în anumite operații matematice.

BIT 4 - "S": Sign Bit (Bit de semn), S=NÅV

Acest bit reprezintă rezultatul operației "sau exclusiv" între flag-ul "N" și flag-ul "V".

BIT 3 - "V": Two-s Complement Overflow Flag (Flag depășire Complement față de 2)

Acest flag indică o depășire în complement față de 2 în urma unor operații matematice.

BIT 2 - "N": Negative Flag (Flag numere negative)

Indică un rezultat negativ în urma unor operații matematice sau logice.

BIT 1 - "Z": Zero Flag (Flag rezultat 0)

Indică un rezultat 0 în urma unor operații matematice sau logice.

BIT 0 - "C": Carry Flag (Flag de transport)

Indică un transport în operații matematice sau logice.

IMPORTANT: Registrul de stare al programului SREG nu este salvat pe stivă în cazul apariției unei întreruperi! Astfel, pe de o parte procedura asociată întreruperii va utiliza registrul SREG cu conținutul existent înaintea apariției întreruperii, iar pe de altă parte această procedură poate modifica ea însăși registrul SREG, astfel încât la revenirea în programul principal conținutul SREG este unul modificat.

Este grija programatorului care elaborează soft-ul să gestioneze corect registrul SREG !

Salvarea pe stivă a registrului SREG în cazul apariției unei întreruperi și refacerea ulterioară a acestui registru pot fi făcute prin instrucțiunile PUSH și POP, în procedura asociată procedurii respective.

Instrucțiunea PUSH (Push Register on Stack):

Descriere: Stochează pe stivă conținutul registrului de uz general Rr

Operație: STACK ← Rr

Sintaxă:	Operanzi:	PC:	STIVA:
PUSH Rr	0 ≤ r ≤ 31	PC←PC+1	SP←SP-1

Instrucțiunea POP (Pop Register from Stack):

Descriere: Încarcă registrul Rd cu octetul din vârful stivei

Operație: Rd ← STACK

Sintaxă:	Operanzi:	PC:	STIVA:
POP Rd	0 ≤ d ≤ 31	PC←PC+1	SP←SP+1

Instrucțiune	***Comentariu***
IN R16, SREG	; copiez în R16 conținutul SREG
PUSH R16	; memorez pe stivă registrul R16 (SREG)
:	; procedura propriu-zisă asociată întreruperii
:	
POP R16	; refac de pe stivă conținutul registrului R16
OUT SREG, R16	; refac registrul SREG
reti	; întoarcere din întrerupere

Se reamintește că spațiul I/O în care se găsește și registrul de stare al programului SREG este accesibil numai prin intermediul instrucțiunilor IN și OUT. Din acest motiv a fost necesară încărcarea registrului SREG în registrul R16 (în codul de program prezentat mai sus).

Instrucțiunea IN (Load an I/O to Register):

Descriere: Încarcă într-un registru de uz general (R0 - R31) un registru din spațiul I/O:

Operație: Rd ← I/O

Sintaxă:	Operanzi:	PC:
In Rd, I/O	0 ≤ d ≤ 31; 0 ≤ I/O ≤ 63 ;	PC←PC+1

Instrucțiunea OUT (Store Register to I/O):

Descriere: Încarcă un registru din spațiul I/O cu conținutul unui registru de uz general (R0 - R31)

Operație: I/O ← Rr

Sintaxă:	Operanzi:	PC:
OUT I/O, Rr	0 ≤ r ≤ 31; 0 ≤ I/O ≤ 63 ;	PC←PC+1

STIVA Programului:

Stiva reprezintă o porțiune a memoriei RAM în care datele conținute în registrele de uz general (R0 - R31) sunt memorate la adrese succesive prin intermediul instrucțiunii PUSH; refacerea conținutului acestor registre este făcută prin instrucțiunea POP. Principiul de funcționare al stivei este "Last In, First Out", adică ultima dată plasată pe stivă va fi scoasă prima. (figura 11).

Registrul STACK POINTER - SP (Registrul indicator de stivă)

Acest registru conține adresa din spațiul de memorie RAM unde se găsește vârful stivei. Registrul SP este decrementat când un registru este pus pe stivă și incrementat când conținutul unui registru este refăcut de pe stivă.

IMPORTANT: Deoarece stiva crește "în jos", spre adresele inferioare ale memoriei RAM, este evident faptul că inițializarea acesteia trebuie făcută la adresa maximă a acestei memorii ($\$DF_{hexa}$ în cazul microcontrolerului AT90S2313). Programatorul care elaborează soft-ul trebuie să cunoască în permanență dimensiunea stivei, astfel încât aceasta să nu afecteze locațiile de memorie RAM deja utilizate în cadrul programului.

Deoarece valoarea inițială a registrului indicator de stivă SPL este 0 (adresa registrului de uz general R0), în cazul în care se uită inițializarea stivei funcționarea întregului program va fi defectuoasă: stiva nu mai poate crește iar datele refăcute de pe stivă sunt aleatoare. Acest fapt reprezintă o cauză de erori destul de frecventă, întâlnită mai ales în cazul începătorilor!

Conceptul de "Stivă" permite memorarea rapidă a unor date ale programului în vederea conservării acestora. În cazul utilizării sistemului de întreruperi pot fi stocate pe stivă elemente ale memoriei RAM (registre de uz general, locații I/O sau locații de memorie) utilizate în comun atât de programul principal cât și de subrutinele asociate întreruperilor. Pentru exemplificare este prezentat un fragment de program în care registrele de uz general R16, R17 și R18 sunt salvate sau nu pe stivă în momentul apariției unei întreruperi.

Instrucțiune	***Comentariu***
.ORG $00	; vector întreruperi
rjmp START	
.ORG $01	; întrerupere externă 0 activă
rjmp INTR-EXT-0	
:	; continuare vector întreruperi
:	
START:	; (Program Principal)
ldi R16,$DF	; inițializare stivă la adresa maximă a memoriei RAM; întrucât registrul SPL este
OUT SPL,R16	: rezident în spațiul I/O, scrierea acestuia este realizată prin instrucțiunea OUT
:	; continuare program principal
ldi R16,$00	; se încarcă registrul R16 cu valoarea 0

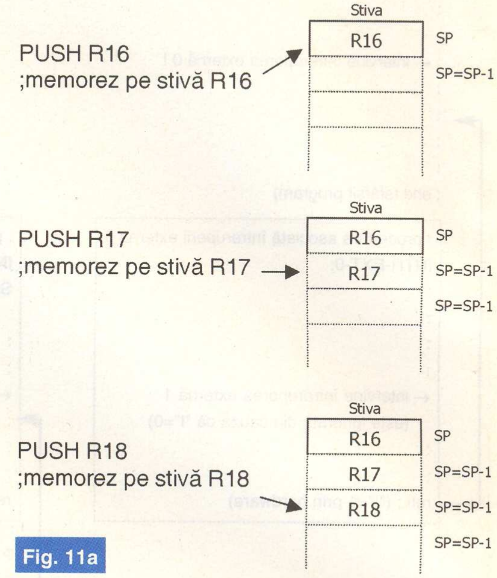


Fig. 11a

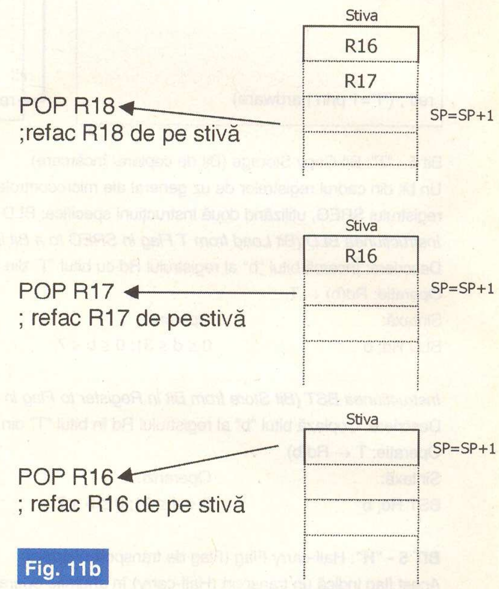


Fig. 11b

Principiul de funcționare al stivei

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$3D($5D)	SP7	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0	SPL
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 12

Registrul indicator de stivă SPL al microcontrolerului AT90S2313

```
ldi R17,$01        ; se încarcă registrul R17 cu valoarea 1
ldi R18,$02        ; se încarcă registrul R18 cu valoarea 2
:                  ; continuare program principal
:
: ← intervine întreruperea externă 0
:
:
; end - (sfârşit program principal)
```

①

```
; procedura asociată întreruperii externe 0
INTR-EXT-0:
:
:
:
:
:
ldi R16,$03
ldi R17,$04
ldi R18,$05
:
:
:
:
:
reti
```

②

```
; procedura asociată întreruperii externe 0
INTR-EXT-0:
PUSH R16 ; memorez R16 pe stivă ($00)
PUSH R17 ; memorez R17 pe stivă ($01)
PUSH R18 ; memorez R18 pe stivă ($02)
:
:
ldi R16,$03
ldi R17,$04
ldi R18,$05
:
:
POP R18 ; refac R18 de pe stivă ($02)
POP R17 ; refac R17 de pe stivă ($01)
POP R16 ; refac R16 de pe stivă ($00)
reti
```

În primul caz, după revenirea în programul principal, conţinutul registrelor R16, R17 şi R18 este modificat. În cel de-al doilea caz conţinutul acestor registre este iniţial memorat pe stivă şi refăcut la sfârşitul procedurii. În cazul refacerii valorilor registrelor se remarcă utilizarea acestora în ordine inversă (R18, R17, R16) faţă de cazul memorării (R16, R17, R18).

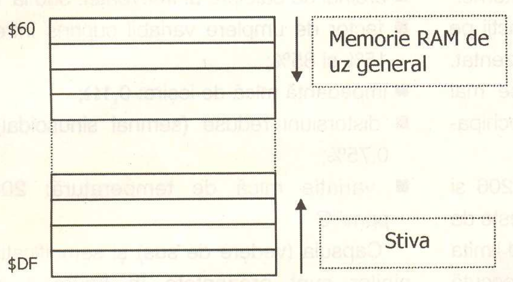


Fig. 13

Utilizarea memoriei RAM (Adresele corespund mC AT90S2313)

Instrucţiunea LDI (Load Immediate) (Încarcă imediat):

Descriere: Încarcă un registru de uz general cu o constantă întreagă.

Operaţie: Rd ← K

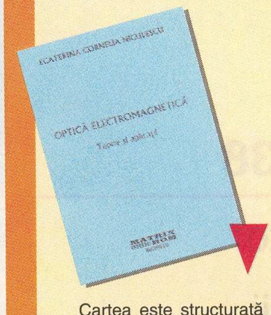
Sintaxă:	Operanzi:	PC:
LDI Rd, K	$16 \le d \le 31$; $0 \le K \le 255$;	PC←PC+1

Bibliografie:

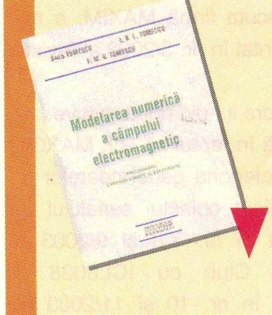
1. AVR Microcontroller Data Book, May 1996;
2. www.atmel.com (Data Sheet, Applications Notes)

(continuare în numărul următor)

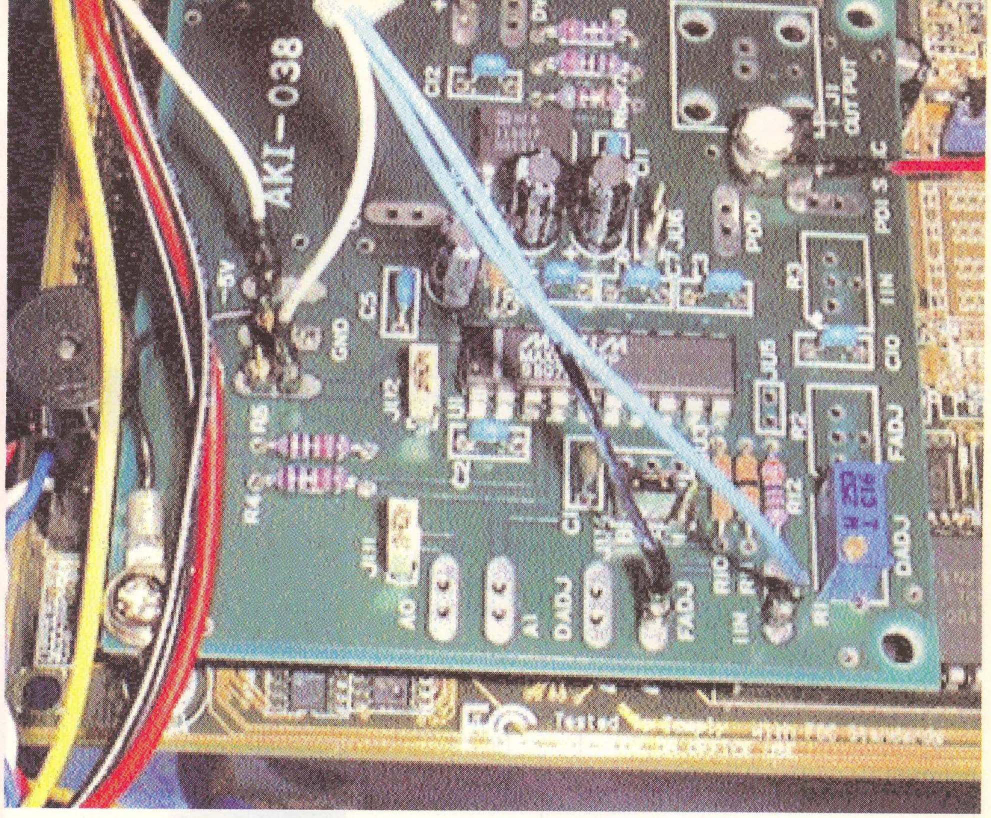
Apariţii editoriale



Cartea este structurată pe opt capitole, în care se tratează pe larg următoarele subiecte: câmpul electromagnetic, ecuaţiile lui Maxwell, supraconductibilitatea; undele electromagnetice în medii ideale, ecuaţia de propagare a undelor electromagnetice, unde armonice, polarizarea undelor electromagnetice; propagarea luminii în medii absorbante, teoria microscopică a dispersiei şi absorbţiei în dielectrici, dispersia şi absorbţia în conductori; reflexia şi refracţia luminii, formulele lui Fresnel, presiunea radiaţiei; propagarea ghidată; optica mediilor anizotrope, birefrigenţa indusă, efectul Faraday; laserii, aplicaţii în holografie, teoria lui Einstein; componente optoelectronice din materiale semiconductoare. Bibliografia care însoţeşte lucrarea face referinţă la 26 de cărţi atât în limba română, cât şi engleză şi franceză, menite a completa setul de informaţii pus la dispoziţie în cele peste 250 de pagini.



Lucrarea reprezintă o extindere semnificativă a cursului de Modelarea Numerică a Câmpului Electromagnetic, predat de doi dintre autori, studenţilor specializării Inginerie Electrică Asistată de Calculator, din Facultatea de Electrotehnică a Universităţii "Politehnica" Bucureşti. Lucrarea este structurată în 11 capitole care pot fi grupate în cinci părţi: trăsăturile caracteristice metodelor analitice şi numerice de studiu al câmpului electromagnetic; problemele de câmp electromagnetic, tipuri principale de formulări ale problemelor de câmp electromagnetic; tehnici şi algoritmi de discretizare a problemelor de câmp electrostatic sau magnetic staţionar; modelarea câmpului electromagnetic cuasistaţionar; medii în mişcare sau anizotrope. Elaborarea acestei lucrări porneşte de la experienţa acumulată de autori prin elaborarea unor lucrări anterioare şi are la bază experienţa acumulată în predarea de cursuri şi pregătirea de seminarii şi lucrări de laborator, conduse de titularii cărţii.



MAX 038

Generator de funcții de înaltă frecvență

Șerban **Naicu**
electronica@voxline.ro

Circuitul integrat MAX038, produs de binecunoscuta firmă MAXIM, a mai fost prezentat în nr. 3/2003 al revistei Conex Club.

Revenim asupra lui din două motive.

Primul constă în faptul că C.I. MAX038 face parte din categoria generatoarelor de funcții care a făcut obiectul serialului de articole demarat în nr. 7/8 și 9/2003 al revistei Conex Club cu ICL8038 și continuată apoi, în nr. 10 și 11/2003 cu XR2206. Din această serie a generatoarelor de semnal (de funcții), nu putea să lipsească MAX038 care este, de fapt, "regina balului".

Al doilea motiv este reprezentat de faptul că dorim, în cadrul acestui articol, să prezentăm și aplicații practice cu MAX038, lucru care nu s-a făcut în primul material.

Nu vom relua ceea ce s-a prezentat în primul articol cu MAX038, decât dacă considerăm că acest lucru este vital pentru înțelegerea aplicațiilor date în acest material, care dorim să fie unul de sine stătător.

Ar fi bine dacă cititorul acestui articol s-ar afla și în posesia primului, dar acest lucru nu este obligatoriu.

MAX038 este un generator de funcții de precizie, de frecvență ridicată, care poate genera semnale de formă triunghiulară, în dinte de fierăstrău, sinusoidale, dreptunghiulare și impulsuri, utilizând pentru aceasta un minim de componente externe.

Din "triada" generatoarelor de funcții pe care revista Conex Club le-a prezentat, ICL8038 este deja depășit și nu se mai recomandă la proiectarea noilor echipamente.

Rămâne așadar "perechea" XR2206 și MAX038, cu precizarea că MAX038 este de ultimă generație, fiind superior, având limita de sus a domeniului de frecvență crescută de la 1 MHz la 20 MHz.

Prețul acestor două generatoare monolitice de funcții, deși pare relativ mare, se justifică prin performanțele deosebite de care ele dispun. La magazinul Conex Electronic, XR2206 costa 200.000 lei, iar MAX038 1.180.000 lei la data realizării articolului.

Circuitul MAX038 poate fi folosit în următoarele genuri de aplicații: generatoare de funcții de precizie, oscilatoare controlate în tensiune (VCO), modulatoare în frecvență, modulatoare în impulsuri, bucle cu calare pe fază (PLL), sintetizoare de frecvență și generatoare FSK (semnale sinusoidale și dreptunghiulare).

Dintre caracteristicile mai importante ale C.I. de tip MAX038 amintim:

- domeniu de frecvență: 0,1 Hz...20 MHz;
- reglaje independente pentru frecvență și factorul de umplere;
- ordinul de baleiere al frecvenței: 350 la 1;
- factor de umplere variabil cuprins între: 15% și 85%;
- impedanță mică de ieșire: 0,1Ω;
- distorsiuni reduse (semnal sinusoidal): 0,75%;
- variație mică de temperatură: 200 ppm/°C.

Capsula (vedere de sus) și semnificația pinilor sunt prezentate în figura 1 și tabelul 1.

Circuitul integrat este livrat în cinci variante prezentate în tabelul 2.

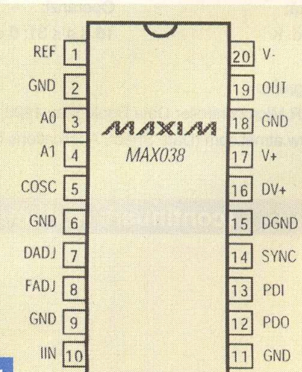


Fig. 1
Capsula și semnificația pinilor circuitului integrat MAX038

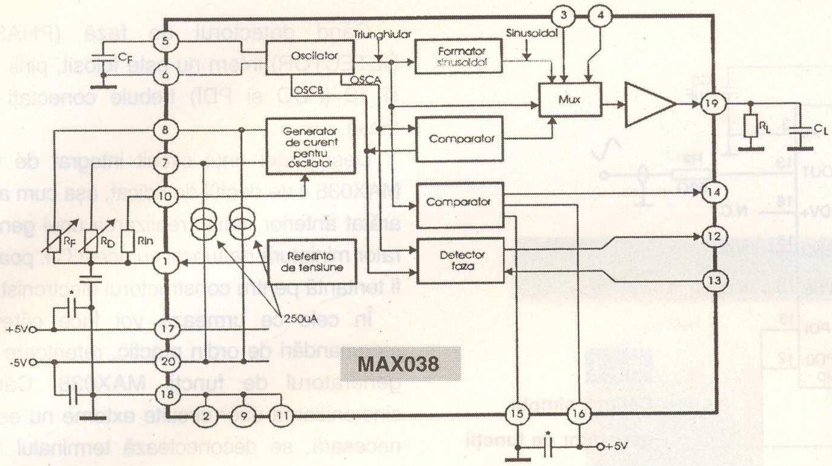


Fig. 2
Schema bloc a circuitului integrat MAX038

Valorile limită absolute ale mărimilor electrice sunt următoarele:

- V+ la GND: -0,3V la +6V;
- DV+ la DGND: -0,3V la -6V;
- V- la GND: +0,3V la -6V;
- Tensiuni pe pini:
  - IIN, FAJD, DADJ, PDO: (V- = -0,3V) la (V+ = +0,3V);
  - COSC: +0,3V la V-;
  - A0, A1, PDI, SYNC, REF: -0,3V la V+;
  - GND la DGND: ±0,3V;
- Curent maxim (la orice pin): ±50mA;
- OUT, REF Durată scurtcircuit la GND, V+, V-: 30 sec;
- Putere disipată continuu (TA = +70°C): 800...889mW;
- Temperatură maximă joncțiune: +150°C.

În figura 2 este prezentată schema bloc a circuitului integrat MAX038. Menționăm că săgețile de pe această schemă bloc indică direcția semnalului (și nu polaritatea), iar condensatoarele de trecere marcate cu asterix (*) au valoarea de 1µF ceramic, sau 1µF electrolitic în paralel cu 1nF ceramic.

După cum s-a arătat, generatorul de funcții de înaltă frecvență MAX038 produce semnale cu distorsiuni reduse, de tip sinusoidal, triunghiular, în dinte de fierăstrău sau dreptunghiular (impulsuri) cu frecvențe cuprinse între mai puțin de 1Hz și 20MHz (sau mai mult) utilizând în schema folosită un minim de componente externe.

Frecvența și factorul de umplere pot fi reglate în mod independent unul de altul, prin programarea curentului, a tensiunii sau a rezistenței.

Circuitul MAX038 se alimentează cu o tensiune continuă diferențială de ±5V (±5%).

Oscilatorul de bază (din schema bloc) este de tipul cu relaxare și lucrează prin încărcarea și descărcarea alternativă a condensatorului C_F (pinii 5,6) cu un curent constant, generând simultan semnale triunghiulare și respectiv dreptunghiulare. Curentul de încărcare și descărcare este comandat de către curentul la pinul 10 (IIN) și este modulat de către tensiunile aplicate la pinii 7 și 8 (DAJD și FAJD). Curentul la pinul 10 (IIN) poate fi variat între 2µA și 750µA, producând mai mult de două decade de frecvență pentru orice valoare a condensatorului C_F. Aplicând ±2,4V la pinul 8 (FADJ) se poate varia frecvența (având V_{FADJ}=0V) cu ±70%, acest lucru fiind utilizat pentru reglajul fin al frecvenței.

Forma de undă dorită la ieșire este selectată cu ajutorul pinilor de adresă TTL/CMOS (A0 și A1) conform tabelului 3.

Frecvența de la ieșirea generatorului este determinată de curentul injectat la pinul 10 (IIN), condensatorul C_F (dintre pinul 5-COSC și pinul 6-GND) și tensiunea de la pinul 8 (FAJD).

Factorul de umplere (procentajul de timp cât forma de undă este pozitivă) poate fi variat între 10% și 90% prin aplicarea unei tensiuni de ±2,3V la pinul 7 (DAJD). Această tensiune modifică valoarea curentului de încărcare și descărcare a lui C_F, în timp ce frecvența se menține constantă.

O tensiune de referință fixă de 2,5V (REF) la pinul 1 permite stabilirea lui IIN, FADJ sau DADJ cu ajutorul unor rezistoare fixe și dă posibilitatea operațiunilor de reglare când potențiometrii sunt conectați de la fiecare din aceste intrări la pinul 1 (REF). Pinii 8 (FADJ) și/sau 7 (DADJ) pot fi conectați la masă (GND), determinând frecvența nominală cu un factor de umplere de 50%.

TABELUL 1 Semnificația pinilor la MAX038

Pin	Nume	Semnificația (funcția).
1	REF	Ieșire tensiune de referință de 2,50V.
2	GND	Masă.
3	A0	Intrări pentru comanda selecției formelor de undă, (compatibile TTL/CMOS).
4	A1	Intrări pentru comanda selecției formelor de undă, (compatibile TTL/CMOS).
5	COSC	Conectare condensator extern.
6	GND	Masă.
7	DADJ	Intrare pentru reglarea factorului de umplere.
8	FADJ	Intrare pentru reglare frecvență.
9	GND	Masă.
10	IIN	Intrare de curent pentru comanda frecvenței.
11	GND	Masă.
12	PDO	Ieșire detector de fază. Se leagă la masă dacă detectorul de fază nu este folosit.
13	PDI	Intrare de clock (referință) pentru detectorul de fază. Se leagă la masă dacă detectorul de fază nu este folosit.
14	SYNC	Ieșire compatibilă TTL/CMOS, legătură între DGND și DV+. Permite oscilatorului intern să fie sincronizat cu ajutorul unui semnal extern. Se lasă în gol dacă nu este folosit.
15	DGND	Masă digitală. Se lasă în gol pentru dezactivarea funcției SYNC, sau dacă funcția SYNC nu este folosită.
16	DV_+	Intrare tensiune digitală de +5V. Se poate lăsa în gol dacă funcția SYNC nu este folosită.
17	V_+	Intrare tensiune de alimentare de +5V.
18	GND	Masă.
19	OUT	Ieșire semnale sinusoidale, dreptunghiulare sau triunghiulare.
20	V_-	Intrare tensiune de alimentare de -5V.

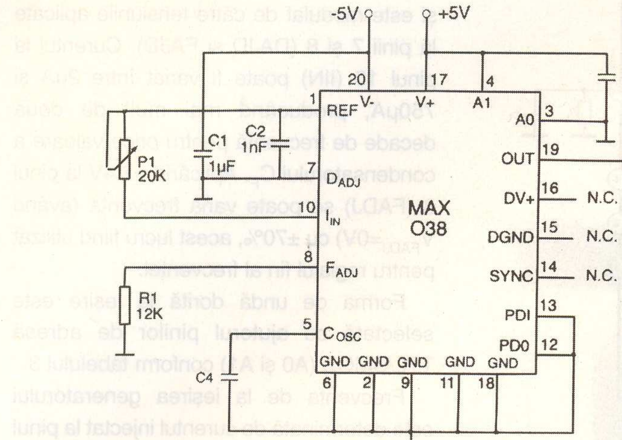


Fig. 3

Cel mai simplu generator de funcții realizat cu MAX038

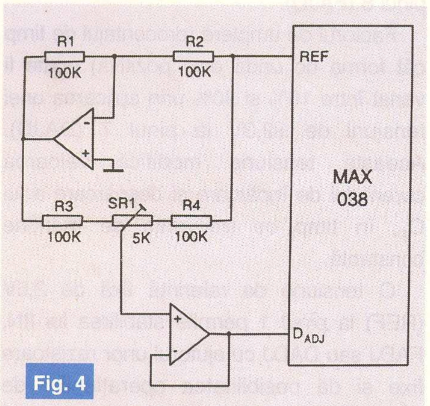


Fig. 4

Circuit de simetrizare pentru reducerea factorului de distorsiune armonică

Valoarea frecvenței de ieșire este invers proporțională cu valoarea condensatorului C_F. Valoarea acestuia se va alege pentru a se putea genera frecvența de 20MHz.

Un circuit formator de semnale sinusoidale (SINE SHAPER) transformă semnalele triunghiulare în semnale sinusoidale având distorsiuni reduse. Semnalele triunghiulare, dreptunghiulare și sinusoidale sunt aplicate la intrarea unui multiplexor (MUX). Cele două linii de adresă (A_0 și A_1) determină care dintre aceste trei forme de undă este selectată. Cu ajutorul amplificatorului de ieșire se crește nivelul amplitudinii semnalulului furnizat la pinul 19 (OUT) la valoarea constantă de 2Vvv.

Semnalul triunghiular este, de asemenea, trimis la un comparator care produce forme de undă (SYNC) de mare viteză, de formă dreptunghiulară, care au rolul de a sincroniza alte oscilatoare. Circuitul SYNC are alimentarea provenită de la o sursă separată și poate fi dezactivat la dorință.

Circuitul integrat MAX038 conține un detector de fază care poate fi utilizat în bucle cu calare de fază (PLL) pentru sincronizarea ieșirilor acestuia cu ajutorul unui semnal extern. Sursa externă este conectată la intrarea detectorului de fază (PDI), iar ieșirea detectorului de fază este luată de la PDO. Pinul 12 (PDO) reprezintă ieșirea unei porți SAU-EXCLUSIV și produce o formă de undă rectangulară la ieșire, chiar cu pinul 13 (PDI) conectat la masă. Ieșirea PDO se conectează, în mod normal, la FADJ.

Când detectorul de fază (PHASE DETECTOR) intern nu este folosit, pinii 12 și 13 (PDO și PDI) trebuie conectați la masă.

Deși prețul unui circuit integrat de tip MAX038 este destul de ridicat, așa cum am arătat anterior, totuși realizarea unui generator miniatură de funcții cu acest C.I. poate fi tentantă pentru constructorul electronist.

În cele ce urmează voi face câteva recomandări de ordin practic, referitoare la generatorul de funcții MAX038. Când sincronizarea unor circuite externe nu este necesară, se deconectează terminalul 16 (DV+) de la sursa de alimentare, pentru eliminarea unor fenomene tranzitorii ultrarapide ce pot afecta formele de undă generate de MAX038. De asemenea, când detectorul de fază din MAX038 nu se folosește, terminalele PDI și PDO se conectează la masă. Pentru păstrarea stabilității în funcție de timp și temperatură, condensatorul și rezistoarele care determină frecvența trebuie selectate cu atenție. Rezistoarele vor fi de bună calitate cu toleranță de maximum 1%, iar condensatoarele se selectează din seria celor cu coeficient de temperatură scăzut, în tot domeniul temperaturilor de lucru. Nu se recomandă folosirea condensatoarelor

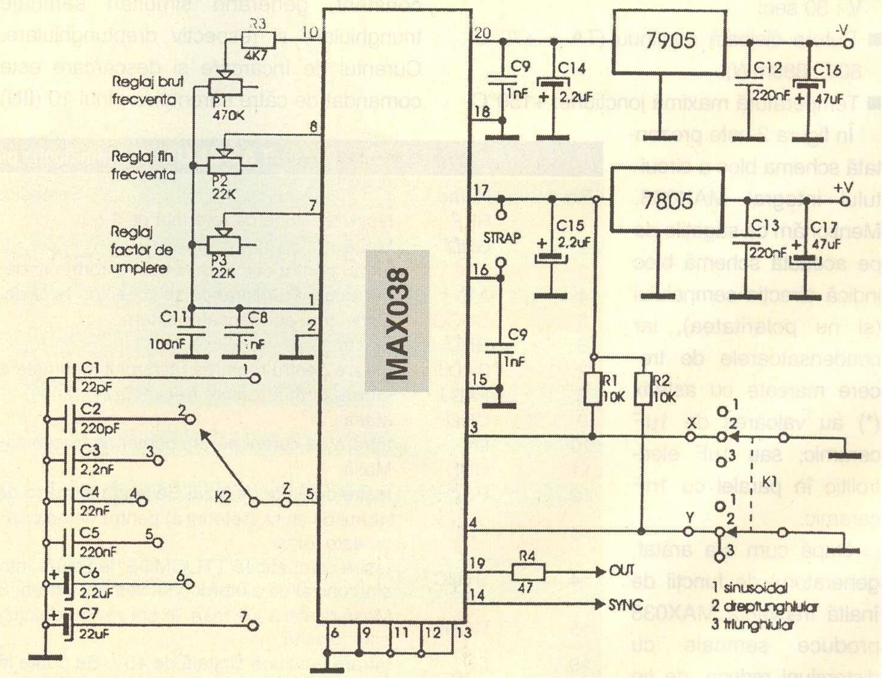


Fig. 5

Schemă de generator de funcții cu MAX038 incluzând și partea de stabilizatoare de tensiune

polarizate, deoarece curentul de fugă al acestora este puternic dependent de temperatură. Dacă totuși se folosesc condensatoare polarizate, terminalul negativ al acestora se conectează la masă.

Când se dorește obținerea frecvențelor foarte joase, se recomandă operarea cu valori reduse ale curenților IIN pentru a reduce capacitatea, deoarece cu cât capacitatea este mai mare, cu atât curentul de fugă și absorbția în dielectric cresc, ceea ce afectează încărcarea și descărcarea normală a condensatorului de temporizare.

Pentru obținerea tuturor performanțelor de care este capabil MAX038, trebuie acordată o atenție deosebită decuplării surselor de alimentare și proiectării cablajului. Se utilizează un plan de masă de joasă impedanță, la care se conectează direct toate cele cinci terminale de masă. La același plan de masă se conectează direct și condensatoarele de decuplaj al surselor de alimentare +V și -V. Decuplarea se face cu condensatoare ceramice de 1µF, sau cu condensatoare tantal de 1µF în paralel cu condensatoare ceramice de 1nF. Terminalele acestor condensatoare (în special ale condensatoarelor ceramice de 1nF) vor fi cât mai scurte pentru a reduce inductanța serie.

TABELUL 2 Tipuri MAX038

Tipul	Domeniu temp.	Capsulă
MAX038 CPP	0°C la +70°C	20 Plastic DIP
MAX038 CWP	0°C la +70°C	20 Wide SO
MAX038 C/D	0°C la +70°C	-
MAX038 EPP	-40°C la +85°C	20 Plastic DIP
MAX038 EWP	-40°C la +85°C	20 Wide SO

Traseele corespunzătoare terminalelor COSC, DADJ, FADJ și IIN vor fi cât mai scurte, pentru a reduce eventualele cuplaje capacitive parazite. Terminalele condensatoarelor de temporizare prin care se stabilesc subdomeniile de frecvență se conectează la planul de masă în imediata apropiere a terminalului 6 (masa).

TABELUL 3 Setare forme de undă

A_0 (pinul3)	A_1 (pinul4)	Forma de undă
Indiferent	1 logic	Sinusoidală
0 logic	0 logic	Dreptunghiulară
1 logic	0 logic	Triunghiulară

În cele ce urmează sunt prezentate câteva aplicații tipice ale generatorului de funcții MAX038. Schema celui mai simplu generator ce poate fi realizat cu MAX038 este prezentată în figura 3, fiind recomandată de producător. Deoarece adresele A_0 și A_1 sunt conectate la nivel logic L și respectiv H, la ieșire este selectat numai semnalul sinusoidal. Frecvența semnalului produs de acest generator este determinată de valorile componentelor P1 și C4, conform relației:

$F_0 = 2 \cdot 2{,}5V/P1 \cdot C4$

Pentru simplificare, în schemă nu a fost prevăzut circuitul de simetrizare prin care se realizează reducerea factorului de distorsiune armonică; dacă aplicația o impune, acest circuit poate fi realizat conform schemei din figura 4.

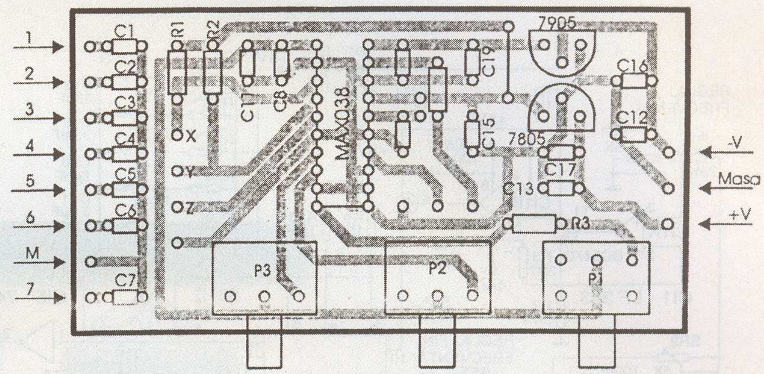


Fig. 6
Cablajul montajului din figura 5

În figura 5 prezentăm o schemă extrem de simplă de astfel de generator de funcții cu MAX038, incluzând și partea de stabilizatoare de tensiune (pozitivă și negativă). Nu sunt incluse partea de transformator și cea de redresor. Pentru acest scop se vor utiliza un transformator de rețea coborâtor de tensiune care furnizează în secundar 2X9V/3VA și o punte integrată de diode redresoare, de tip 1PM05 sau echivalentă (sau pentru diode discrete, de tip 1 N4001 ș.a.).

Consumul montajului la o alimentare diferențială de tensiune de ±5V este foarte redus, de cca. 50 mA pe fiecare ramură.

Stabilizarea tensiunilor la valorile cerute de montaj (de ±5V) se face cu ajutorul a două C.I. specializate, de tip 78L05 (tensiune pozitivă) și respectiv 79L05 (tensiune negativă).

Generatorul propus în acest articol poate genera semnale sinusoidale, dreptunghiulare și triunghiulare având o amplitudine (foarte stabilă) de 1Vvv pe 50Ω. Frecvența semnalelor furnizate este suprinsă între 0,5Hz și 10MHz (în practică, această limită superioară a frecvenței este posibil de depășit, dar cu riscul deteriorării formei de undă a semnalului generat).

Pinul 14 al C.I. (SYNC) reprezintă o ieșire compatibilă TTL/CMOS care poate fi folosită la sincronizarea unor circuite externe.

Pinul 16 al C.I. (DV_+) este o intrare digitală pentru tensiunea de +5V care se aplică prin intermediul ștrapului prevăzut (de la pinul 17, V_+). Pinul 16 poate fi lăsat în gol (absența ștrapului) atunci când facilitarea SYNC (de la pinul 14) nu este folosită.

La ieșirea generatorului (OUT), pinul 19, se generează succesiv semnale de formă sinusoidală (comutatorul K_1 în poziția 1), dreptunghiulară (K_2 în poziția 2) sau triunghiulară (K_1 în poziția 3). Se poate ușor remarca faptul că, prin acționarea comutatorului K_1 în cele 3 poziții, se aplică pe pinii de adresă 3 și 4 ai C.I. (A_0 și A_1) semnale logice "1" sau "0", conform unui algoritm prezentat anterior.

Cu ajutorul comutatorului K_2 care selectează valoarea unuia dintre cele 7 condensatoare (C1...C7) se alege o subgamă de frecvență, într-un raport de 1:10. Prima subgamă se întinde între 0,5Hz și 50Hz, următoarea între 4Hz și 500Hz ș.a.m.d.

Cu potențiometrul P_1 de la pinul 10 (IIN) se efectuează reglajul brut de frecvență, cu potențiometrul P_2 de la pinul 8 (FADJ) reglajul fin de frecvență, iar cu ajutorul potențiometrului P_3 de la pinul 7 (DADJ) se face reglajul factorului de umplere al formelor de undă.

Pinii PDI (13) și PDO (12) ai detectorului intern de fază, care nu este folosit în această aplicație, sunt conectați la masă.

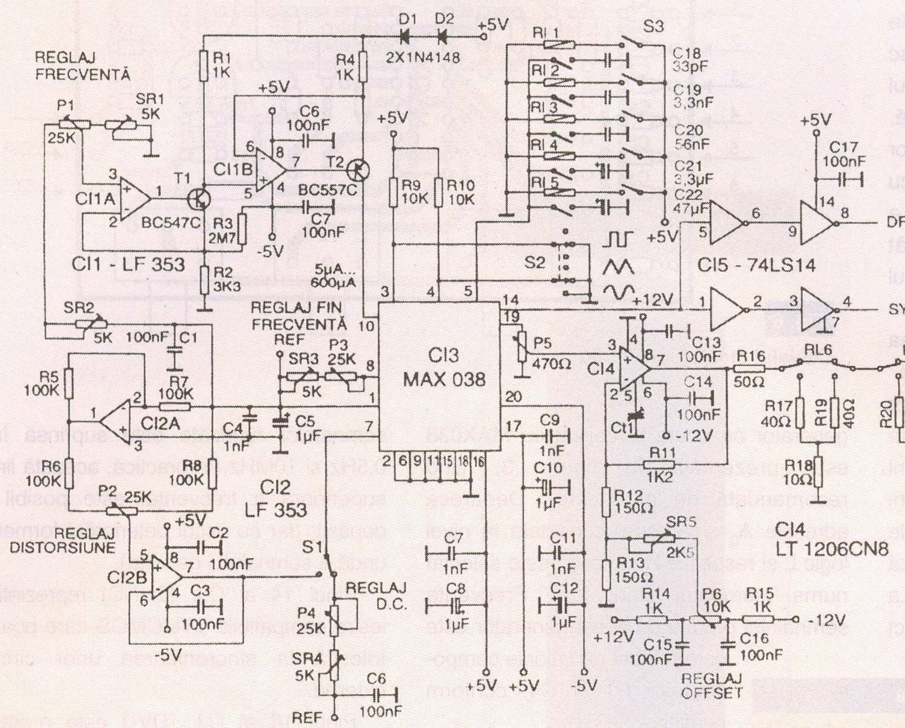


Fig. 7
Generator de funcții complex cu MAX038

Pinii 2, 6, 9, 11 și 18 sunt de masă (GND).

Întrucât amplificatorul de ieșire prezintă o impedanță foarte mică (mai mică de 1Ω) la pinul 19 (OUT), s-a înseriat rezistorul R4 (47Ω) cu scopul de a asigura generatorului o impedanță de ieșire de aprox. 50Ω.

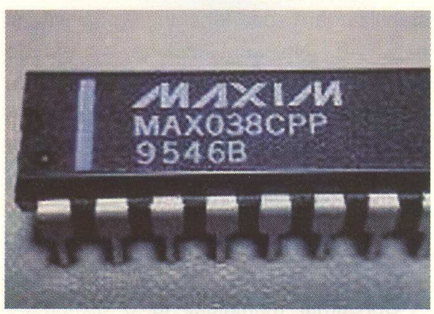
Cablajul montajului, având dimensiuni foarte reduse, este prezentat în figura 6a, iar schema de echipare a plăcii în figura 6b.

Ștrapul de punere în funcțiune a facilității SYNCRO poate fi înlocuit, dacă se dorește, cu un întrerupător.

Atragem atenția asupra modului îngrijit în care trebuie executat cablajul, deoarece altfel pot apărea oscilații (în special la frecvențele foarte mari), caz în care este necesară retușarea acestuia!

Schema unui generator de funcții mai complex, realizat cu MAX038, este prezentată în figura 7.

Așa cum s-a arătat anterior, pentru asigurarea stabilității generatorului, trebuie să se acorde o atenție deosebită modului de cablaj al condensatoarelor prin care se fixează subdomeniile de frecvență. Pentru a elimina firele de legătură dintre montaj și comutator, în schema propusă se accesează releele RI1-RI5. Prin intermediul acestora se conectează cu trasee foarte scurte cele cinci condensatoare la circuitul integrat MAX038, fără a mai folosi conexiuni lungi, care riscă să producă oscilații parazite. Releele se alimentează de la o tensiune de +5V, provenită de la comutatorul S3, cu cinci poziții, care de această dată poate fi amplasat la orice



distanță de MAX038. Selectarea formei de semnal la ieșirea generatorului se poate face prin comutatorul S2; deoarece selecția se face prin nivele logice TTL, aici nu este necesară comutarea cu relee. La terminalul 8 (FADJ) este conectat potențiometrul P3 prin care se poate regla frecvența maximă a fiecărui subdomeniu; semireglabilul SR3 este utilizat pentru prereglaj. Atât P3, cât și SR3 sunt conectate la terminalul 1 al CI3, unde este disponibilă tensiunea de referință, termostabilă. Pe terminalul 7 se pot aplica două tensiuni diferite, în funcție de poziția comutatorului simplu S1. Într-una dintre poziții, prin intermediul potențiometrului P4 și a semireglabilului SR4, se realizează variația factorului de umplere; se folosește numai în cazul semnalelor dreptunghiulare (pentru obținerea impulsurilor calibrate) și triunghiulare (pentru producerea semnalelor cu formă de rampă).

Când comutatorul S1 este poziționat la contactul corespunzător ieșirii amplificatorului operațional CI2.B, este posibilă reducerea maximă a distorsiunilor semnalului sinusoidal. Pentru această funcție se utilizează amplificatorul operațional dublu de tip LF353.

Primul amplificator operațional CI2.A permite obținerea unei tensiuni având aceeași valoare cu tensiunea de referință aplicată intrării inversoare, dar negativă; câștigul amplificatorului operațional este unitar, datorită egalității R5=R7. Prin intermediul rezistoarelor R6, R8 și a potențiometrului P2 se formează o rețea divizoare a cărei tensiune de ieșire este disponibilă pe cursorul potențiometrului P2. Această tensiune poate fi pozitivă sau

negativă, cu valoarea de câteva zeci de mV, în funcție de poziția cursorului potențiometrului P2.

Amplificatorul operațional CI1 de tip LF353, împreună cu tranzistoarele T1 și T2, formează o sursă de curent folosită pentru reglarea frecvenței, prin injectarea unui curent constant în circuitul terminalului 10 al CI3 MAX038. Sursa de curent este comandată în tensiune; curentul de ieșire este proporțional cu tensiunea de intrare, tensiune ce poate fi reglată prin intermediul potențiometrului P1. Cu valorile indicate în schemă, curentul disponibil în circuitul de colector al tranzistorului T2 este cuprins între 5µA și 600 µA. Semireglabilele SR1 și SR2 permit limitarea excursiei de frecvență obținută prin intermediul potențiometrului P1.

Amplificatorul de ieșire este format cu amplificatorul operațional CI4 de tip LT1206CN8 (LINEAR TECHNOLOGY), utilizat ca amplificator cu contrareacție în curent. Acest circuit integrat are o bandă de trecere egală cu 60MHz și este capabil să furnizeze la ieșire un curent important, ce poate depăși ușor valoarea de 100mA. Circuitul dispune de un sistem de protecție termică prin care se evită distrugerea sa, în cazul creșterii excesive a temperaturii interne. CI LT1206CN8 este cunoscut din aparatura video, unde este folosit ca amplificator de linie.

Semnalul de ieșire al generatorului MAX038 (disponibil la terminalul 19) este aplicat potențiometrului P5 prin care se realizează reglajul de nivel al tensiunii de ieșire. Deoarece CI4 este configurat ca amplificator neinversor cu câștig egal cu 5, rezultă că tensiunea de la ieșirea MAX038 (egală cu 2V max.) va fi la ieșirea CI1 de 10Vmax. Impedanța de ieșire este de 50Ω, determinată de rezistorul R16 conectat în serie cu ieșirea CI4. Sunt prevăzute și două atenuatoare de 20 dB, care se introduc în circuit prin intermediul releelor R16, R17. Se poate obține și o atenuare de 10 sau 100 ori, în funcție de poziția releelor care pot fi comandate printr-un comutator simplu sau două întrerupătoare separate.

Patru inversoare trigger Schmitt din CI5 de tip TTLS14 sunt utilizate ca separatoare pentru ieșirea de sincronizare și pentru ieșirea suplimentară la care se poate conecta un frecvențmetru digital. Montajul este prevăzut și cu reglaj de offset, care permite decalajul semnalului de ieșire față de axa zero, prin intermediul potențiometrului P6. Pentru acesta, rezistența din circuitul intrării inversoare a CI4 este divizată în două valori egale (R12, R13), iar în punctul median se injectează tensiunea de decalaj provenită de la cursorul potențiometrului P6. Prin reglarea corespunzătoare a SR5, un semnal de ieșire cu amplitudinea de 10 Vvv poate fi pozitiv sau negativ, fără limitări.

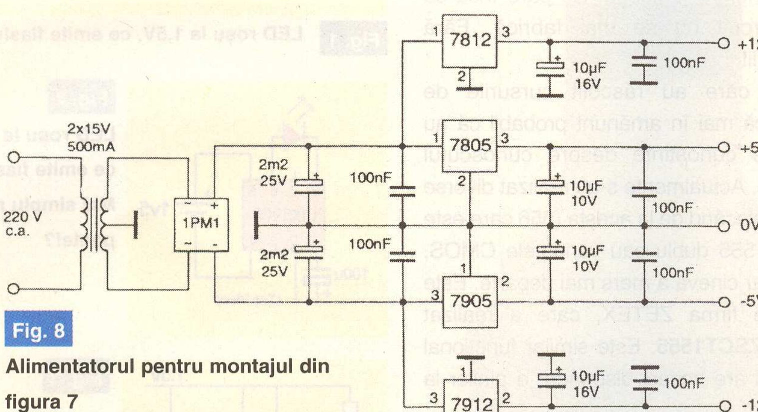


Fig. 8

Alimentatorul pentru montajul din figura 7

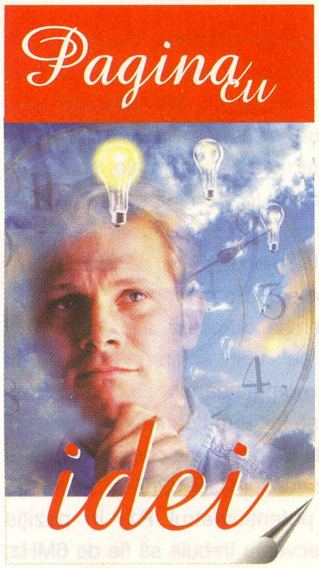
Alimentatorul prezentat în schema din figura 8 asigură cele patru tensiuni (-5V, +5V, -12V, +12V), prin stabilizatoarele complementare 7805/7905 și 7812/7912.

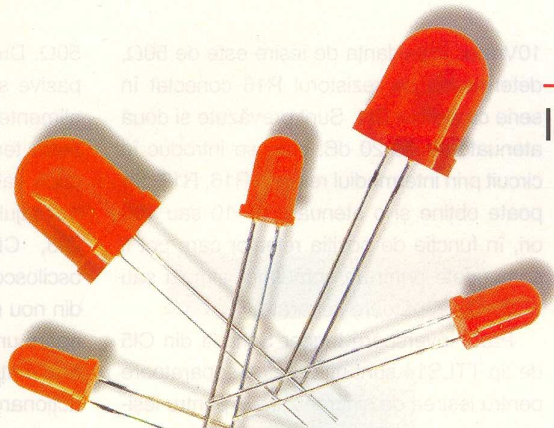
Terminalele de alimentare ale CI3 MAX038 (16, 17, 20) sunt decuplate prin condensatoare a căror valoare trebuie respectată întocmai. Conexiunea dintre ieșirea generatorului MAX038 și intrarea amplificatorului de putere LT1206CN8 se face printr-o bucată de cablu ecranat, de preferință cu impedanța de 50Ω. De asemenea, conexiunea dintre montaj și ieșirea pe conectoarele de tip BNC se face tot cu o bucată de cablu cu impedanța de 50Ω. După cablarea tuturor componentelor pasive și a soclurilor pentru CI1 și CI2, se alimentează montajul. Se măsoară cele patru tensiuni de la ieșirea stabilizatorului; dacă valorile sunt cele normale, se scoate montajul de sub tensiune și se lipesc direct CI3, CI4 și CI5. Se conectează un osciloscop la ieșirea OUT și se alimentează din nou montajul. Pe ecranul osciloscopului apare un semnal oarecare, a cărui formă și frecvență se vor schimba odată cu acționarea comutatoarelor S2 și S3. În continuare se fac următoarele reglaje:

- se comută S3 pe poziția corespunzătoare condensatorului C18=33pF și se manevrează potențiometrul P1. În poziția limită, frecvența trebuie să fie de 6MHz; retușări ale acestei frecvențe sunt posibile prin reglajul SR1 și SR2;
- se poziționează comutatorul S1 în punctul corespunzător potențiometrului P4, iar S2 în poziția de semnal dreptunghiular; acționând potențiometrul P4 trebuie să se producă o variație importantă a factorului de umplere, limitată prin SR4;
- se poziționează S1 la ieșirea CI2.B, iar S2 în poziția corespunzătoare semnalului sinusoidal. Acționând asupra potențiometrului P2 se poate obține o importantă reducere a distorsiunii semnalului;
- manevrarea potențiometrului P5 trebuie să asigure variația semnalului de ieșire între 0 și 10V;
- prin intermediul potențiometrului P6 se reglează tensiunea de offset de la -5V la +5V. Reglajul final se face prin semireglabilul multiture SR5;
- forma semnalului dreptunghiular poate fi ameliorată prin reglarea condensatorului ajustabil Ct1.

Bibliografie:

1. *Generatoare de semnal analogice și digitale - scheme practice* - A. Lăzăroiu și Șerban Naicu, Editura Matrix Rom București, 2000;
2. *Generator de funcții de înaltă frecvență realizat cu MAX038* - ing. Șerban Naicu, revista Tehnium nr. 11/1999;
3. *MAX038 - Generator de funcții* - Marian Dobre, revista Conex Club nr. 3 (martie)/2003;
4. *Le Haut-Parleur* nr. 1860/15 mai 1997;
5. *Electronique Pratique* nr. 228/septembrie 1998;
6. *MAXIM - New Releases Data Book* (volume IV), 1995;
7. *MAXIM - High-Frequency Waveforme Generator MAX038* (Internet);
8. *MAXIM, MAX038 Evaluation Kit* (Internet). ◆





Led-uri la 1,5V sau ZSCT1555 vs. 555

(Re)Inițiem o rubrică dedicată electroniștilor "cercetași", proiectanți, care caută (sau prezintă, de ce nu?) idei inedite și simple, cu aplicabilitate directă în domenii diverse ale electronicii. Ca de obicei, principala sursă de informare este Internetul, însă așteptăm cu deosebit interes scrisorile cititorilor cu idei personale, "inventate", "culese" de la prieteni sau pe care le-au descoperit pe Internet și noi încă nu am "săpat" după ele!

Cum era și "normal", în orice lucrare "științifică" de electronică ce se respectă, în primele aplicații prezentate drept exemplu, nu lipsește banalul LED. Și care ar fi cea mai "trăsnită" idee, dacă nu aceea de a le activa ("aprinde") alimentându-le la o tensiune mai mică decât cea de deschidere a joncțiunii sale p-n?!

Deci, mai pe scurt, cum aprindem un LED roșu, de exemplu (a cărei tensiune de prag - activare a joncțiunii - este peste 1,5V), alimentat de la o "banală" baterie de 1,5V tip R6 să spunem, iar în plus consumul să fie mic? Iată câteva idei, însă nu uitați că le așteptăm și pe cele de la Dvs., stimați colaboratori sau cititori.

Prima schemă (figura 1) este un simplu convertor DC-DC capacitiv, cu tanzistoare (tip BC557 și BC547) de mică putere, uz general. Realizabil în câteva zeci de minute, chiar și pe un cablaj de test.

Și mai simplă, varianta de LED care emite flash-uri din figura 2 are la bază circuitul integrat LM3909. Se pare însă că acest circuit nu se mai fabrică. Fără comentarii!

Cei care au răscolit cursurile de electronică mai în amănunt probabil că au suficiente cunoștințe despre cunoscutul timer 555. Actualmente s-au realizat diverse variante plecând de la acesta (556 care este un timer 555 dublu sau variantele CMOS, 7555). Dar cineva a mers mai departe. Este vorba de firma ZETEX, care a realizat modelul **ZSCT1555**. Este similar funcțional cu 555 și are aceași dispunere a pinilor la capsulă!

Configurația din figura 3 emite un flash la aproximativ fiecare secundă. Ea a fost prezentată pe Internet de **A. J. De-Guerin**, iar experimentele au relevat faptul că montajul oscilează până când tensiunea la bornele bateriei scade la 0,9V. Atenție însă, la selectarea condensatorului electrolitic de 47uF, să fie de bună calitate.

Se impun câteva comentarii. Variantele 7555 sunt variantele de consum redus (CMOS) ale lui 555. Varianta 555 consumă cca. 10mA, iar 7555 80uA (plaja tensiunilor de alimentare este de 3...16V, la majoritatea modelelor). Însă modelul ZSCT1555 realizat de ZETEX garantează o plajă inferioară de 0,9V! Variantele LMC555 sau LM555CN sunt realizate de National Semiconductor, TLC555 de Texas Instruments, ICM7555 de Philips, iar ICM555 de Maxim. Variantele CMOS se recunosc prin litera "C" din denumirea circuitului. Varianta produsă de Exar, XR-L555 operează între 2,8...18V. Temă de studiu!

Să amintim, în final, că fără informațiile descoperite pe site-ul de Internet specializat Poptronics.com această prezentare nu ar mai fi fost la fel de interesantă.

Până la numărul următor așteptăm păreri, sugestii și cele mai "trăsnite" idei (aplicabile). ◆

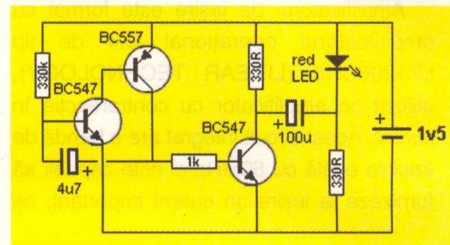


Fig. 1 **LED roșu la 1,5V, ce emite flash-uri**

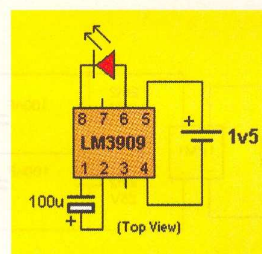


Fig. 2 **LED roșu la 1,5V, ce emite flash-uri. Mai simplu nu se poate!?**

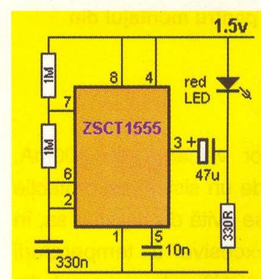
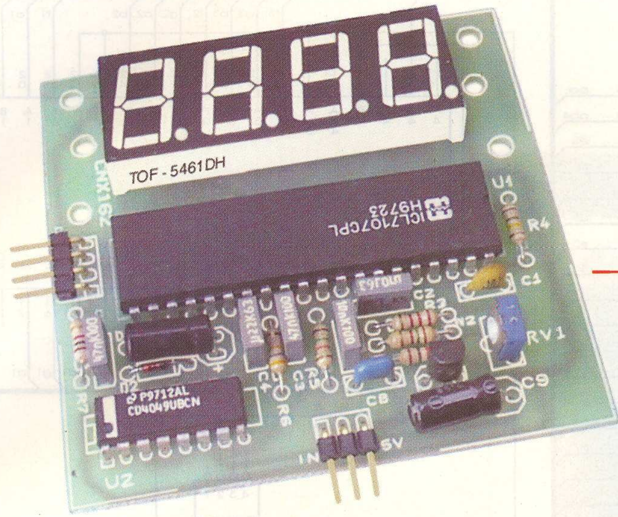


Fig. 3 **ZSCT1555 este varianta timer-ului 555 pentru tensiune redusă (garantat până la 0,9V). Similar, se recomandă testarea și experimentarea variantelor LMC555, TLC555, ICM7555, etc., mult mai ușor de procurat.**



CNX162

Voltmetru digital

cu 3 1/2 digiți

Doriți să realizați o sursă de tensiune de laborator și încă nu sunteți hotărâți ce fel de voltmetru să utilizați pentru afișarea tensiunii sau curentului furnizat sarcinii. Instrument analogic (voltmetru sau ampermetru), panelmetru (LED sau LCD) sau voltmetru cu afișor LED în kit? Dintre cele trei soluții prezentăm pe ultima, doar și pentru faptul că se poate realiza în laboratorul propriu cu minimum de componente, ușor de procurat din magazinele de specialitate.

Deși montaje de voltmetre realizate în kit de Conex Electronic au mai fost prezentate în revistă în urmă cu aproximativ 2 ani, prezentul face parte din gama "voltmetrelor cu masă comună", realizat în două variante - cu afișor LED verde și, respectiv LED roșu. Amatorii pot revedea colecția revistei și studia diverse variantele de voltmetre, cu afișor LCD sau voltmetrele de panou cu afișor LED.

Prezentare

Montajul este un voltmetru digital de 3 și 1/2 digiți construit în jurul circuitului integrat 7107 convertor analog digital (CAD) care conține și decodoarele pentru afișaj. Ca sursă de tensiune de referință s-a utilizat circuitului integrat ICL8069 (LM385). Tensiunea negativă necesară funcționării corecte a convertorului A/D este obținută cu ajutorul circuitului integrat 4049 care bufferează oscilatorul de tact. Semnalul astfel obținut este redresat (D1, D2) și filtrat (C7).

Punctele zecimale se pot aprinde, după necesități, prin conectarea pinilor corespunzători la masă.

Kitul se poate utiliza ca instrument de măsură individual sau în echipamente complexe de măsură și control.

Date tehnice

- Afișaj 3 1/2 digiți;
- Masă comună pentru intrare și alimentare;
- Conversie A/D cu dublă pantă;
- Gama de măsură: 0...± 1,999V (±199,9mV);
- Alimentare: 5V/250mA;
- Rata de conversie: 3Hz;
- Dimensiuni de gabarit: 70 x 70 x 10mm.

Aplicații:

- voltmetre, ampermetre etc.

Recomandări de asamblare și calibrare

Se alimentează montajul cu o tensiune de +5V de la o sursă stabilizată.

Se conectează un voltmetru etalon la pinii 35,36/U1 respectiv REFLO, REFHI și se reglează RV1 astfel încât tensiunea de referință să fie de 1,000V, în acest caz capul de scală fiind de 1,999V. În situația când se dorește o sensibilitate mai bună (cap de scală 199,9mV) se reglează referința la 100mV în condițiile în care se modifică valorile unor componente conform tabelului 1.

TABELUL 1
Valori recomandate în schemă pentru varianta 0...200mV

R6	47kΩ	1 buc.
R1	1kΩ	1 buc.
R2	15kΩ	1 buc.
C3	470nF	1 buc.

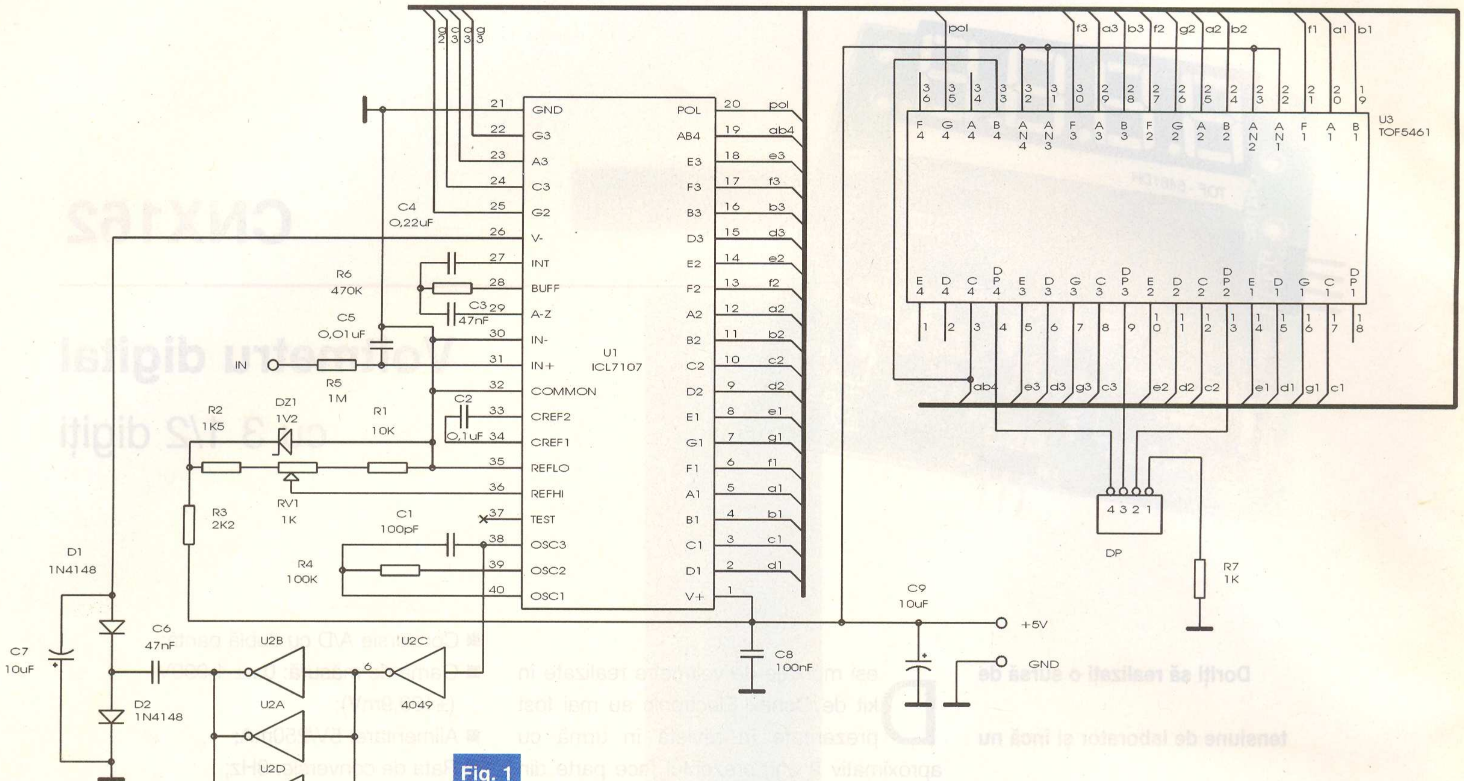


Fig. 1

Schema electrică a voltmetrului 0...2V. Pentru gama 0...200mV se recomandă modificările din tabelul 1.

Pentru extinderea domeniului de măsură voltmetrul se va conecta la semnalul de măsurat prin intermediul unor divizoare de tensiune calibrate și adaptate necesităților.

- în nici o situație nu depășiți următoarele valori limită absolute (în caz contrar riscând distrugerea circuitelor integrate !):

- tensiunea de alimentare +5,5V;
- temperatura de lipire (maxim 10s) 300°C.

Se echipează circuitul imprimat urmărind schema electrică și desenul de echipare din figura 3. Vă recomandăm ca echiparea să se facă în următoarea ordine:

- ștrapuri, rezistoare, condensatoare și rezistorul semireglabil;
- diodele tranzistoare, circuitele integrate, afișajul și, în final, pinii de interconectare.

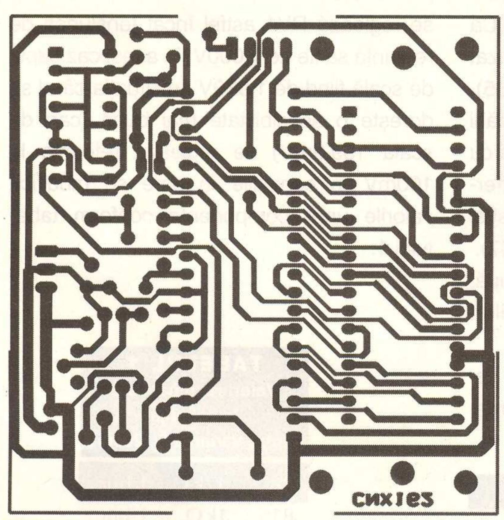


Fig. 2

Cablajul voltmetrului

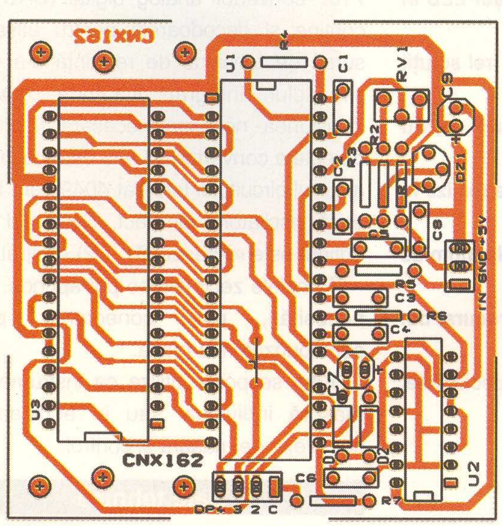


Fig. 3

Amplasarea componentelor pe cablaj

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei
2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei
3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA



În atenția abonaților CONEX CLUB:
vă rugăm să ne comunicați prin poștă, e-mail, telefon sau fax
NOUL COD POȘTAL

Claudia Ghiță
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023721

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub — TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:

☐ 12 luni ☐ 6 luni

Am achitat mandatul poștal nr. .... din data .... suma de:

☐ 300 000 lei
☐ 180 000 lei

....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

ConexClub — TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....



SOLUTII RADIO PROFESIONALE
YAESU
...leading the way SM
FT-920
FT-847
FT-90R
FT-100D
VR-5000
VX-2000
VX-400
VX-800
VR-500
VX-7R
VX-5R
VX-1R
Gama completa de echipamente pentru radioamatori <
Retele radio private pe frecvente proprii cu statii fixe / mobile / portabile <
Acces radio mobil in centrale telefonice de institutie <
Telefon: (021) 255.79.00, 01, 02
Fax: (021) 255.46.62
E-mail: office@agnor.ro,
Web: http://www.agnor.ro
Bucuresti, Lucretiu Patrascanu nr. 14, bl. MY3
AGNOR HIGH TECH

Ofertă Colecţie ConexClub







1999 - 2000
190.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000, 8/2000

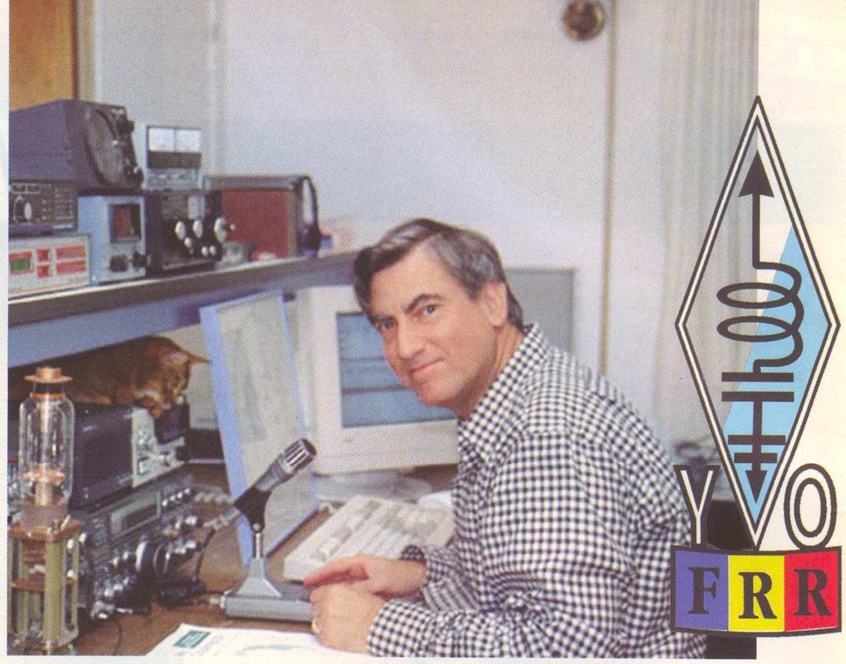
2001
190.000 lei

2002
190.000 lei

1999 - 2002
490.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000, 8/2000

2003
290.000 lei

1999 - 2003
780.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000, 8/2000



Competiții organizate de **Federația Română de Radioamatorism** în anul 2004

Vasile **Ciobăniță**, YO3APG

Un atribut al omului este autodepășirea, de întrecere cu sine și cu cei din jur. Sentimentul victoriei, a performanțelor realizate, ne umplu sufletul, ne dau încredere și dorință de noi și noi acțiuni.

Federația Română de Radioamatorism ce coordonează activitatea tuturor radioamatorilor de emisie și recepție din țara noastră, organizează pentru aceștia, o serie de activități și competiții proprii care se adresează celor pasionați de: unde scurte, unde ultrascurte, radiotelegrafie, radiogoniometrie sau creație tehnică. Preocupări diverse, ce acoperă practic toate aspectele de interes ale radioamatorismului. Sunt competiții ce oferă posibilitatea testării aparaturii, experimentarea de antene, verificarea pregătirii proprii și stabilirea unor loturi naționale, care să participe în competițiile internaționale.

A. Unde scurte (US)

a. Campionatul Național US - telegrafie
01 și 08 martie

b. Campionatul Național US - telefonie
04 și 11 octombrie

Sunt competiții separate, fiecare având câte două etape de câte două ore, în care se urmărește realizarea unui număr cât mai mare de legături radio cu stații de radioamatori amplasate în cât mai multe județe din țară. Ca la orice campionat național se acordă titluri, tricouri, medalii și diplome, clasamentele fiind întocmite pentru echipe sau individul (seniori și juniori).

c. Campionatul Internațional US
28-29 august

Competiție de mare anvergură, la care participă de obicei aproape 1000 de radioamatori din țară și din toate continentele lumii. Durează 24 de ore în care se lucrează în telegrafie sau fonie (SSB) în toate benzile de unde scurte.

d. La mulți ani YO!
3,5 MHz, SSB
02 ianuarie

Concurs de suflet, adresat vorbitorilor de limba română, pretext de întâlnire pe calea undelor la fiecare început de an.

e. Memorial YO
SSB
07 noiembrie

Pretext de pomenire și rememorare a celor care nu mai sunt, a înaintașilor care au făcut și lăsat ceva în radioamatorismul românesc.

f. Cupa 1 Decembrie
3,5 MHz, SSB
01 decembrie

Competiție dedicată **Zilei Naționale**, prilej de întâlnire a radioamatorilor din provinciile istorice românești și de obținere a diplomei **1 Decembrie 1918**. De obicei, din cetatea Alba Iulia participă o stație cu indicativ special.

În colaborare cu alte cluburi sau asociații afiliate, sunt organizate numeroase alte competiții, dintre care amintim:

a. Cupa Carașului
3,5 MHz, CW/SSB
02 februarie
Rad. Municipal Reșița

b. Cupa MOLDOVEI
3,5 MHz, CW/SSB
16 februarie
Rad. Municipal Bacău

c. Cupa Mărțișorului
3,5 MHz, SSB
28 februarie
Clubul YO YL

d. Memorial Dr. Savopol
1,8 MHz, CW/SSB
05 martie
3,5 MHz, RTTY
06 martie. Promovează traficul în banda de 160m sau în RTTY. Sunt organizate de Rad. Municipal Craiova

e. Concursul București
3,5MHz, CW/SSB
15 martie
CSTA București

f. Trofeul CARPAȚI
3,5MHz, CW/SSB
05 aprilie
Asociația Județeană de Radioamatorism Brașov

g. CUPA ELEVILOR
3,5MHz, SSB
12 aprilie

Este organizat în colaborare cu Palatul Național, Palatele și Cluburile Copiilor din țară. Pentru aceștia, în fiecare zi de miercuri, începând cu ora locală 9.00 în banda de 80 metri, de la stația Palatului Național al Copiilor - YO3KPA, se transmit buletine informative speciale.

h. Trofeul HENRY COANDĂ
7 MHz, CW/SSB
25 aprilie
Clubul Copiilor Pucioasa

i. Cupa INDEPENDENȚEI
7 MHz, CW/SSB
9 mai
Univers B90 Buzău

j. Ziua Telecomunicațiilor
3,5 MHz, CW/SSB
10 mai
Rad. Județean Hunedoara

k. Cupa Brăilei
3,5 MHz, CW/SSB
17 mai CSS
Radioamatorism Brăila

l. Cupa municipiului PITEȘTI
3,5 MHz, CW/SSB
24 mai
Rad. Municipal Pitești

m. Cupa ȘTEFAN CEL MARE
3,5 MHz, CW/SSB
02 iunie
CSTA Suceava

n. Cupa TELEORMAN
3,5 MHz, CW/SSB
07 iunie
Rad. Municipal Alexandria

o. Cupa EMINESCU
7 MHz, CW/SSB
13 iunie
Fundația ONIX Botoșani

p. Cupa TRANSMISIONIȘTILOR
3,5 MHz, CW/SSB
12 iulie
Institutul Millitar de Transmisiuni Sibiu

q. Cupa DÂMBOVIȚEI
3,5 MHz, CW/SSB
28 septembrie
Radioclubul Târgoviște

r. Trofeul PRO CW
7 MHz, CW
02-03 octombrie
Clubul PRO CW Sibiu

s. Cupa 25 OCTOMBRIE
3,5 MHz, CW/SSB
25 octombrie
Rad. Cercului Militar Caransebeș

t. Cupa FEROVIARULUI
3,5 MHz, CW/SSB
01 noiembrie
AS CFR Oravița

u. Concurs PSK 31
3,5 MHz, PSK 31
19 noiembrie
Radioclubul Municipal Baia Mare și YO5CRQ. Aflat la ediția a III-a, concursul promovează modurile digitale moderne de transmitere.

B. Unde Ultrascurte (UUS)

Se participă din amplasamentele proprii sau din portabil. Se lucrează în CW/SSB și FM.

a. Campionatul Național de UUS - 144 MHz,
14 august

b. Campionatul Național de UUS - 432 MHz,
15 august

c. Campionatul Național de UUS - 1.296 MHz,
15 august

d. Campionatele Internaționale de UUS ale României 144, 432, 1296 MHz,
03 - 04 iulie.

Competiție se desfășoară în paralel cu alte concursuri organizate de diferite țări din Europa.

În colaborare cu alte radiocluburi și asociații afiliate se organizează de asemenea:

a. Cupa Napoca
144, 432, 1296 MHz
01 - 02 mai
Rad. Municipal Cluj

b. Ziua Telecomunicațiilor
144, 432 MHz
18 mai
Rad. Jud. Hunedoara

c. OLTENIA 50 MHz
50 MHz
22 - 23 mai
Rad. Municipal Craiova

d. Concursul FLOAREA DE MINA
144, 432, 1296 MHz
05 - 06 iunie
Rad. Municipal Baia Mare

e. Concursul Internațional OLTENIA
144 MHz
02 - 03 octombrie
Rad. Municipal Craiova

C. Telegrafie viteză

a. Campionatele Naționale de Recepție Viteză
15 - 18 aprilie la Iași

b. Campionatele Naționale de Transmitere Viteză
15 - 18 aprilie la Iași

c. Campionatele Naționale de PED/RUFZ
15 - 18 aprilie la Iași

Pentru copii (juniorii mici) aceste competiții se desfășoară în lunile iulie sau august, în Tabăra Națională organizată în colaborare cu Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului. Se urmărește promovarea cunoașterii telegrafiei Morse, acest mod tradițional de transmitere la distanță a informațiilor.

d. Cupa României la Telegrafie viteză - concurs de echipe
5 - 7 noiembrie
Piatra Neamț

e. Cupa UNIRII
23 - 25 ianuarie Iași
CSM Iași

f. Cupa MOLDOVEI
14 - 17 octombrie Iași
CSM Iași

g. Cupa CEAHLĂUL
05 - 07 noiembrie
CS Ceahlăul Piatra Neamț

D. Radiogoniometrie de amatori

a. Campionatele Naționale de RGA
144 și 3,5 MHz
06 - 08 august
Deva

b. Cupa României la RGA
144 și 3,5 MHz
16 - 18 iulie
Tg. Jiu

c. Cupa CONSTANTIN BRÂNCUȘI
144 și 3,5 MHz
aprilie
Tg. Jiu

d. Concursul Internațional CUPA BUCOVINEI
21 - 23 mai
Cîmpulung Moldovenesc. Pentru copii se organizează Campionate Naționale numai în 3,5 MHz, separat băieți și fete, în tabăra națională organizată în colaborare cu Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului.

E. Creație Tehnică

a. Campionatul Național de Creație Tehnică
20 - 22 august
Satu Mare

Acest campionat este organizat pe trei secțiuni, fiecare având tematică bine definită și anunțată din timp. Se urmărește stimularea realizării de aparatură specifică. Mulțumim și firmei CONEX ELECTRONIC, care a sprijinit cu numeroase premii campionatele precedente.

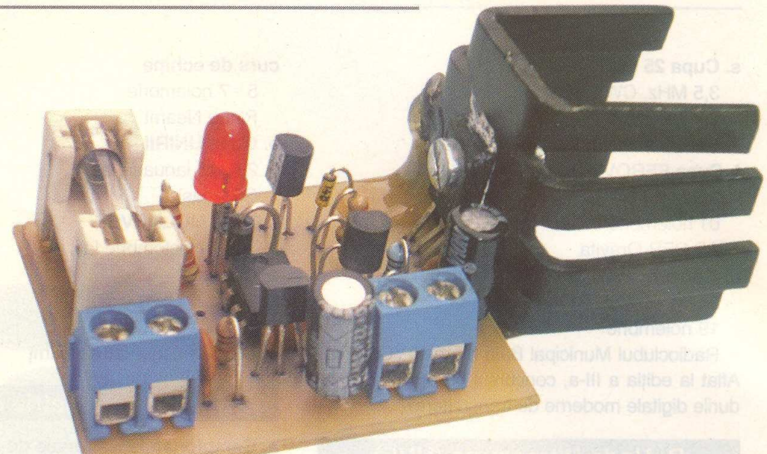
Pentru detalii suplimentare, relativ la regulamente și programe de desfășurare, clasamente, premieri etc, se pot urmări emisiunile radio informative proprii (QTC) transmise în fiecare zi de miercuri, la ora locală 18:00, pe frecvența de 3.650 kHz, în SSB. Detalii despre aceste competiții se găsesc și pe pagina WEB a FRR (**http://www.hamradio.ro**). Informații se pot obține de asemenea și direct de la FRR tel/fax 021-315.55.75, e-mail: *yo3kaa@allnet.ro* sau din revista Radiocomunicații și Radioamatorism.

În plus, radioamatorii YO participă și la campionatele Mondiale și Europene organizate de Uniunea Internațională de Radioamatorism sau la alte competiții internaționale organizate de diferite țări. Sunt întreceri care ne fac cunoscuți în întreaga lume. Sunt prilejuri de a ne dovedi pregătirea, talentul și dotarea tehnică. Cele mai bune rezultate la aceste competiții sunt premiate de Agenția Națională pentru Sport sau de Cluburile Sportive. ◆



Stabilizator de tensiune

Cădere mică de tensiune intrare - ieșire



Dorin **Burețea**
U.P.B., Facultatea de Transporturi
dddorin@pcnet.ro

Există frecvente cazuri practice în care structurile standard de stabilizatoare de tensiune nu pot fi folosite. Stabilizatoarele "clasice", în care se poate include și majoritatea integratelor specializate, se caracterizează printr-o tensiune minimă intrare - ieșire de ordinul a 2...4V, valori inadmisibile dacă se dorește, de exemplu, alimentarea cu 12V a unui echipament, pornind de la bateria de acumulatoare a unui autoturism.

Caracteristicile schemei

Circuitul prezentat în figura 1, cu valorile de pe schemă, este **destinat să încarce o baterie de acumulatoare NiCd cu 8 elemente, capacitate de 1500mAh**. Se folosește încărcarea în curent constant cu o valoare de circa 1/5 din C_5 și terminarea pe tensiune constantă de 1,5V pe element, respectiv, 12V pe baterie. Sursa este protejată la scurtcircuit pe ieșire, caz în care curentul de ieșire se anulează. În aplicația prezentată, sursa lucrează cu o **tensiune minimă intrare - ieșire de 0,8V**, la curentul maxim de ieșire, aceasta scăzând la scăderea curentului de ieșire.

Descrierea funcționării

În proiectarea circuitului s-a urmărit ca acesta să poată fi realizat cu componente ieftine și ușor de procurat.

Stabilizatorul prezentat este liniar, conținând practic toate blocurile.

Elementul regulator serie este tranzistorul Q2, tip PNP. El este comandat în bază de amplificatorul de eroare tensiune format din operaționalul U1. Sursa de tensiune de referință este stabilizatorul de tensiune fixă U2. Detectorul de eroare este divizorul rezistiv R5-R6. Limitatorul de curent conține rezistorul R1, ca senzor de curent, și dioda D3 împreună cu joncțiunea bază - emitor a tranzistorului Q3, formând un limitator de tensiune de aproximativ 1,5V.

Tranzistorul Q1, împreună cu R4 și D2, reprezintă protecția la scurtcircuit. Pentru tensiuni la ieșirea stabilizatorului sub 5V (aproximativ), Q1 este blocat, împiedicând astfel intrarea în conducție a lui Q2, deci apariția unui curent de ieșire. La conectarea unei baterii de acumulatoare, chiar descărcate (dar nu la zero), Q1 intră în conducție și permite alimentarea bazei lui Q2 prin curentul de ieșire al operaționalului U1.

Dioda D1 asigură blocarea tranzistorului Q2 atunci când ieșirea operaționalului U1 este la tensiune maximă (se reamintește că tensiunea de ieșire a unui operațional nu poate atinge valorile tensiunilor de alimentare).

Dioda D4 are rol de protecție la conectarea inversă a tensiunii de alimentare Uin. În acest caz, prin conducția diodei D4 se limitează tensiunea inversă la aproximativ 1V și se întrerupe siguranța fuzibilă de pe intrare.

LED-ul D5 semnalizează regimul de curent constant al stabilizatorului. Rezistența R2 limitează curentul prin LED. LED-ul se stinge la scăderea către zero a curentului de ieșire din stabilizator, respectiv în următoarele 3 situații: stabilizatorul în gol sau scurtcircuit, sau terminarea încărcării unei baterii de acumulatoare în bună stare.

Condensatorul C1: decuplare pe sursa de alimentare; C2: decuplarea intrării în stabilizatorul U2. Poate lipsi dacă distanța dintre C1 și U1 nu depășește 5cm pe trasă. Condensatorul C3: decuplarea ieșirii sursei de referință; poate fi omis; C4: decuplarea ieșirii stabilizatorului la frecvențe joase și medii. Împiedică intrarea în autooscilație a stabilizatorului. C6: decuplarea ieșirii stabilizatorului la frecvențe înalte; poate lipsi pentru aplicația prezentată, respectiv încărcarea acumulatoarelor. Rezistorul R7: asigură un curent de ieșire stabilizatorului integrat U2.

Calculul și dimensionarea componentelor

După stabilirea configurației schemei se

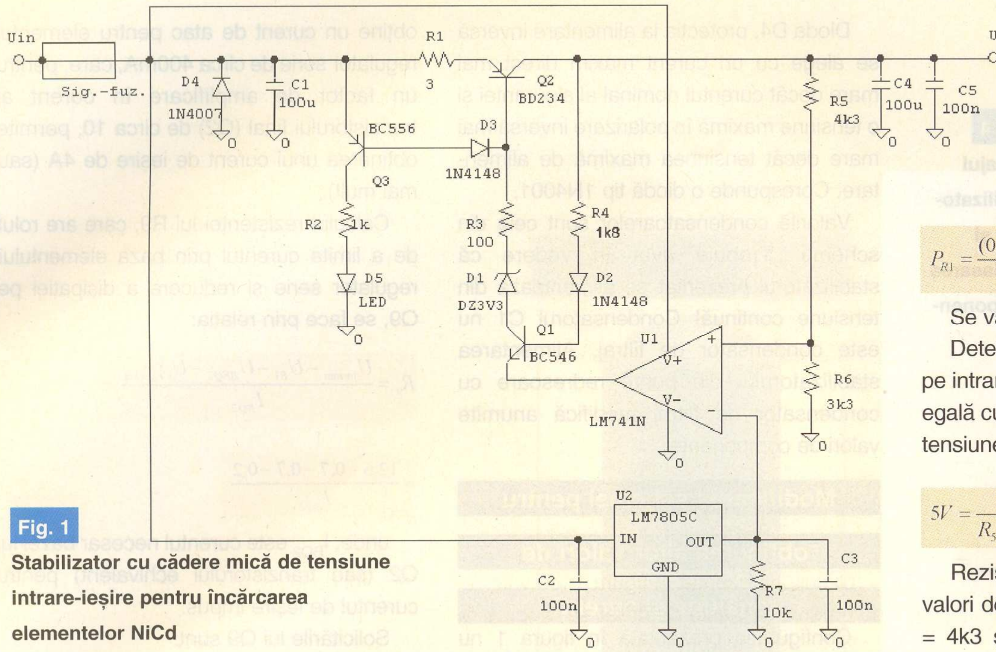


Fig. 1

Stabilizator cu cădere mică de tensiune intrare-ieșire pentru încărcarea elementelor NiCd

dimensionează componentele, începând, de regulă, cu elementul regulator serie.

Tranzistorul Q2 va fi solicitat în modul următor (tensiune maximă colector - emitor, curent maxim prin colector, putere disipată):

$$U_{CE\max} = U_{in\max} = 14{,}4V$$

$$I_{C\max} = \frac{1}{5} C_5 = 300mA$$

$$P_d = (U_{in\max} - U_{o\min}) \cdot I_{C\max} =$$

$$= (14{,}4 - 5) \cdot 0{,}3 = 2{,}82W$$

În aceste condiții se alege un tranzistor pnp tip BD 234.

Tranzistorul va fi montat pe un radiator, de exemplu o tablă de aluminiu groasă de 1...2mm, cu o suprafață de 100cm^2.

Curentul de bază necesar pentru obținerea curentului maxim de ieșire este:

$$I_B = \frac{I_{C\max}}{h_{21E\min}} = \frac{0{,}3}{30} = 0{,}01A = 10mA$$

Acest curent trebuie absorbit de amplificatorul de eroare, respectiv de U1. Se alege U1, tip LM 741N, care corespunde la curentul de ieșire, are compensare internă de frecvență, performanțe bune la amplificare și tensiuni / curenți de decalaj și este ieftin.

Cuplajul operaționalului cu tranzistorul Q2 nu se poate face direct, deoarece U1 nu ar putea bloca pe Q2, tensiunea sa de ieșire putând urca doar până la aproximativ Uin - 2V. Din acest motiv se introduce D1, o diodă Zener de mică tensiune, care mărește pragul de deschidere a tranzistorului Q2, de la 0,6V la 0,6V+Uzener. Se alege DZ3V3, diodă de 0,4W, deoarece are curenți reziduali mai mici decât diodele de 1W, sau mai mari.

R3 îndeplinește două funcții: limitarea curentului de ramură în caz de defect și micșorarea amplificării în tensiune a ansamblului U1-Q2, ceea ce crește stabilitatea buclei de reglaj. Valoarea sa nu este critică, dar trebuie să fie mai mică decât:

$$R_{3\max} = \frac{U_{in\min} - U_{BE.Q2} - U_{R1} - U_{D1} - U_{CEsat\,Q1} - U_{iesU1\min}}{I_{B\max.Q2}} =$$

$$= \frac{12{,}6 - 0{,}7 - 0{,}8 - 3{,}3 - 0{,}1 - 2}{0{,}01} = 750\Omega$$

Limitatorul de curent conține două joncțiuni P-N: una a diodei D3, tip 1N4148 (diodă de comutație, folosită uzual ca referință) și joncțiunea bază - emitor a unui tranzistor de mică putere, PNP, de exemplu BC556. Se calculează R1, care, la curentul maxim admis la ieșire, trebuie sa aibă la borne o tensiune de 0,7...0,8V (echivalentul tensiunii pe o joncțiune).

$$R_1 = \frac{0{,}7...0{,}8}{I_{C\max Q2}} = \frac{0{,}7...0{,}8}{0{,}3} \approx 2{,}5\Omega$$

În practică, s-a ales o valoare mai mare, 3Ω, ceea ce duce la o scădere către 0,25A a curentului maxim de ieșire, din considerente de încălzire mai redusă a bateriei. Puterea disipată de R1:

$$P_{R1} = \frac{(0{,}7...0{,}8)^2}{R_1} = \frac{0{,}64}{3} = 0{,}21W$$

Se va alege un rezistor de 0,5W.

Detectorul de eroare trebuie să creeze pe intrarea neinversoare a lui U1 o tensiune egală cu tensiunea de referință, atunci când tensiunea de ieșire are valoarea de 12V.

$$5V = \frac{R_6}{R_5 + R_6} \cdot 12V$$

Rezistoarele R5 și R6 trebuie să aibă valori de ordinul kΩ. Folosind perechea R5 = 4k3 și R6 = 3k3, se obține la ieșire o

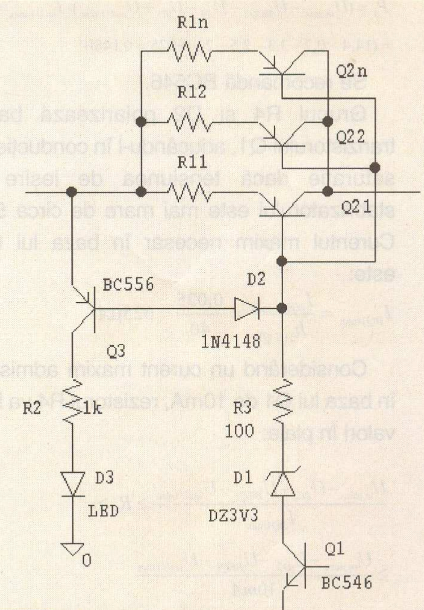


Fig. 2

Creșterea puterii disipate prin conectarea de tranzistoare în paralel

tensiune de 12V, pentru o referință de 5V. Un reglaj fin se poate face cu un potențiometru (variantă nerecomandată pentru vehicul, putându-se deregla din cauza vibrațiilor, umezelii, prafului).

Ca referință de tensiune se folosește LM7805 în capsulă TO92. Rezistorul R7, se alege astfel încât prin ieșirea lui 7805 să circule un curent de ordinul zecimi de mA.

Tranzistorul Q1 suportă următoarele solicitări:

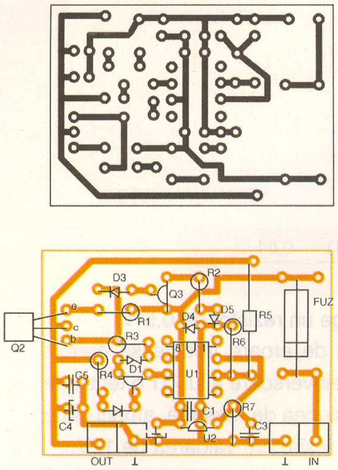


Fig. 4 **Cablajul stabilizatorului și amplasarea componentelor**

$$U_{CE\max} = U_{in\,\max} - U_{R1\,\min} - U_{BE\,Q2} - U_{iesU1\,\min} =$$
$$= 14{,}4 - 0 - 0{,}6 - 2 = 11{,}8V$$

$$I_{C\max} = I_{iesU1\,\max} = 15...25mA$$

$$P_d = (U_{in\,\max} - U_{BE\,Q2} - U_{D1} - U_{R3} - U_{iesU1\,\min}) \cdot I_{iesU1\,\max} =$$
$$= (14{,}4 - 0{,}7 - 3{,}3 - 2{,}5 - 2) \cdot 0{,}025 = 0{,}148W$$

Se recomandă BC546.

Grupul R4 și D2 polarizează baza tranzistorului Q1, aducându-l în conducție și saturație dacă tensiunea de ieșire a stabilizatorului este mai mare de circa 5V. Curentul maxim necesar în baza lui Q1 este:

$$I_{BQ1\max} = \frac{I_{iesU1\,\max}}{h_{21E\,Q1}} = \frac{0{,}025}{40} = 625\mu A$$

Considerând un curent maxim admisibil în baza lui Q1 de 10mA, rezistorul R4 va lua valori în plaja:

$$\frac{U_{o.\min} - U_{D2} - U_{BEQ1} - U_{iesU1\min}}{I_{BQ1\max}} \geq R_4 \geq$$
$$\geq \frac{U_{in.\max} - U_{D2} - U_{BEQ1} - U_{iesU1\min}}{10mA}$$
$$\frac{5 - 0{,}7 - 0{,}7 - 2}{0{,}625mA} \geq R_4 \geq \frac{14{,}4 - 0{,}7 - 0{,}7 - 2}{10mA}$$
$$2560\Omega \geq R_4 \geq 1100\Omega$$

Se alege R4 = 1,8kΩ.

Siguranța fuzibilă se alege la un curent nominal de circa 2 ori mai mare decât curentul maxim prin stabilizator, respectiv 0,63A, siguranță lentă, pentru a permite încărcarea condensatorului C1. Trebuie reținut că siguranța se întrerupe doar la conectarea inversă a stabilizatorului la sursa de alimentare sau la defectarea acestuia, altfel curentul absorbit este limitat electronic, indiferent de comportarea sarcinii.

Dioda D4, protecția la alimentare inversă se alege cu un curent maxim direct mai mare decât curentul nominal al siguranței și o tensiune maximă în polarizare inversă mai mare decât tensiunea maximă de alimentare. Corespunde o diodă tip 1N4001.

Valorile condensatoarelor sunt cele din schemă. Trebuie avut în vedere că stabilizatorul prezentat se alimentează din tensiune continuă! Condensatorul C1 nu este condensator de filtraj. Alimentarea stabilizatorului din punte redresoare cu condensator de filtraj modifică anumite valori de componente.

Modificarea schemei pentru obținerea altor valori de tensiune și curenți

Configurația prezentată în figura 1 nu trebuie modificată pentru tensiuni de intrare mai mici de 35V, oricare ar fi tensiunea de ieșire, dacă se păstrează valoarea curentului de ieșire. Totuși, se vor recalcula valorile maxime ale puterilor disipate de tranzistoare, putând fi necesar să se modifice dimensiunea radiatorului, sau chiar dublarea (triplarea) tranzistorului Q2. Dacă este necesar să se monteze mai multe tranzistoare în paralel, pentru creșterea puterii disipate, acest lucru se va face conform figurii 2. Pentru "n" tranzistoare conectate în paralel, valoarea rezistoarelor din emitor este:

$$R_{11} = R_{12} = ... = R_{1n} = n \cdot R_1$$

Tranzistoarele pot fi montate pe același radiator, deoarece colectoarele acestora sunt la același potențial.

Pentru obținerea unui curent de ieșire substanțial mai mare, este necesar să se introducă un tranzistor PNP suplimentar, în configurație repetor pe emitor, cu rol de amplificare a curentului de bază absorbit de Q2 (sau circuitul care îl înlocuiește), ca în figura 3, urmând să fie redimensionat elementul regulator serie. Introducerea tranzistorului Q9 impune modificarea limitatorului de curent prin adăugarea diodei D7, care compensează tensiunea bază - emitor a lui Q9.

Admițând un curent maxim de comandă în baza lui Q9 de 10mA, pentru un tranzistor Q9 de medie putere, tip BD136, se poate obține un curent de atac pentru elementul regulator serie de circa 400mA, care, pentru un factor de amplificare în curent al tranzistorului final (Q2) de circa 10, permite obținerea unui curent de ieșire de 4A (sau mai mult).

Calculul rezistenței lui R9, care are rolul de a limita curentul prin baza elementului regulator serie și reducere a disipației pe Q9, se face prin relația:

$$R_9 = \frac{U_{in\,\min} - U_{R1} - U_{BEQ2} - U_{CEQ9sat}}{I_{BQ2}} =$$

$$= \frac{12{,}6 - 0{,}7 - 0{,}7 - 0{,}2}{I_{BQ2}}$$

unde, I_{BQ2} este curentul necesar bazei lui Q2 (sau tranzistorului echivalent) pentru curentul de ieșire impus.

Solicitările lui Q9 sunt:

$$U_{CE\max} = U_{in\,\max} = 14{,}4V$$

$$I_{C\max} = \frac{U_{in\,\max} - U_{R1} - U_{BEQ2} - U_{CEQ9sat}}{R_9}$$

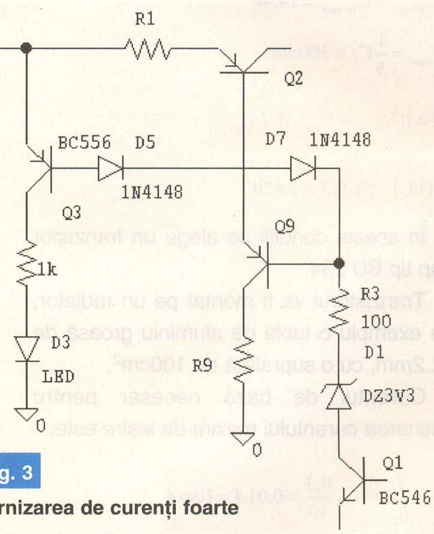


Fig. 3 **Furnizarea de curenți foarte mari (*vezi text*)**

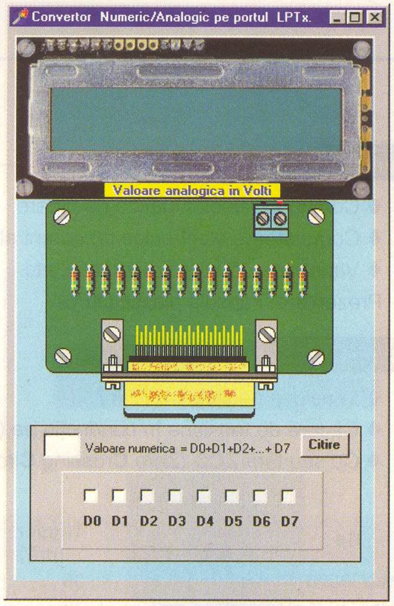
$$P_d = \frac{1}{4} \cdot \frac{(U_{in\,\max} - U_{R1} - U_{BEQ2} - U_{CEQ9sat})^2}{R_9}$$

Conform datelor de mai sus se poate alege tranzistorul Q9. Se reamintește că, pentru tranzistoarele de putere, puterea maximă dată de cataloage reprezintă valoarea maximă care poate fi disipată pe radiator infinit, fiind, deci, o mărime care nu poate fi atinsă niciodată în practică. ◆

Convertor D/A

pentru PC

Sandu **Doru**, YO9CXY
comraex@yahoo.com



Delphi este unul din mediile de programare cele mai potrivite pentru realizarea programelor necesare tehnicienilor electroniști. Pentru exemplificare prezentăm un mic program cu ajutorul căruia se pot gestiona datele de ieșire ale portului **LPT** standard disponibil pe computer și o schemă electrică simplă pentru transformarea valorii digitale în trepte de tensiune. Analizând schema electrică se observă cu ușurință că este vorba de o rețea de rezistoare în configurație **R/2R** având ca intrare datele provenite de la portul paralel. știind că acestea sunt semnale TTL, **H=5V** și **L=0V**, **se poate** calcula tensiunea celor 256 de trepte ale tensiunii de ieșire cu formula **Vout = (V/2+V/4+ … … … … +V/128)**.

Programul propus analizează ieșirile bifate pentru a le valida starea **H** (high = 5V), cele nebifate rămânând în starea L (low = 0V).

TABELUL 1 Adresele portului LPT

Denumire port	adr. ieșire	adr. intrare	adr. Control
LPT1 h	3BC	3BD	3BE
LPT2 h	378	379	37A
LPT3 h	278	279	27A

```
if CheckBox(valoare bit).State = cbChecked
```

TABELUL 2 Regiștrii utilizați

Nume registru	16bit	8bit H	8bit L
Acumulator	AX	AH	AL
De bază	BX	BH	BL
Contor	CX	CH	CL
De date	DX	DH	DL

```
then iesire := iesire + (valoare bit)   else begin  end
```

Suma valorilor zecimale a acestora este afișată în fereastra pentru editara valorii numerice în momentul apăsării butonului de **citire**.

```
edit1.text := IntToStr(iesire)
```

Valoarea tensiunii rezultate (Vout) este înscrisă pe display într-un format de precizie cu patru zecimale.

```
rezultat:= formatFloat('   #.####',(iesire*(5/255)));
edit2.text := rezultat
```

Totuși, partea cea mai interesantă a programului rămâne programarea unui anume port paralel pentru a executa aceste operații.

```
Asm
    Mov dx,(adresa portului paralel folosit)
    mov ax,iesire
    out dx,al
end
```

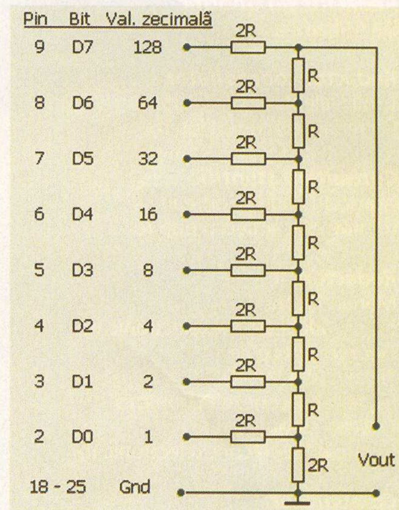
Tabelul 1 prezintă toate datele referitoare la cele trei porturi.

Regiștrii folosiți la transferul informației au și ei un rol extrem de important în funcționarea programului (vezi tebelul 2).

O atentă editare a instrucțiunilor pe fondul unui desen al panoului frontal (**BMP**) îngrijit executat va răsplăti de fiecare dată munca migăloasă a programatorului. **Prezentăm în continuare listingul programului** în detaliu, schema electronică și interfața grafică destul de sugestivă pentru această aplicație.

```
unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics,
Controls, Forms, Dialogs,
  StdCtrls, ExtCtrls;
Type
  Tform1 = class(TForm)
  Image1: TImage;
  Panel1: TPanel;
  CheckBox1: TCheckBox;
  CheckBox2: TCheckBox;
  CheckBox3: TCheckBox;
  CheckBox4: TCheckBox;
  CheckBox5: TCheckBox;
  CheckBox6: TCheckBox;
  CheckBox7: TCheckBox;
    procedure activare_iesire(sender: TObject);
private
  { Private declarations }
  public
  { Public declarations }
end;
var
  Form1: TForm1;
implementation
{$R *.DFM}
var     iesire : SmallInt;
    rezultat : string;

procedure TForm1.activare_iesire(Sender: TObject);
begin
  iesire := 0;
  if CheckBox1.State = cbChecked
    then iesire := iesire + 1   else begin  end;
  if CheckBox2.State = cbChecked
    then iesire := iesire + 2   else begin  end;
  if CheckBox3.State = cbChecked
    then iesire := iesire + 4   else begin  end;
  if CheckBox4.State = cbChecked
```




```
    then iesire := iesire + 8   else begin  end;
  if CheckBox5.State = cbChecked
    then iesire := iesire + 16  else begin  end;
  if CheckBox6.State = cbChecked
    then iesire := iesire + 32 else begin  end;
  if CheckBox7.State = cbChecked
    then iesire := iesire + 64 else begin  end;
  if CheckBox8.State = cbChecked
    then iesire := iesire + 128 else begin  end;
  edit1.text := IntToStr(iesire);
  rezultat:= formatFloat('    #.####',(iesire*(5/255)));
  edit2.text := rezultat;
  asm
    mov dx,0378h
    mov ax,iesire
    out dx,al
  end;
end;
end.
```

Nota. Valoarea rezistoarelor poate fi curinsă între 1kΩ și 10kΩ cu condiția impusă de configurația rețelei **R/2R**. Programul executabil se poate obține direct de la autor prin e-mail: comraex@yahoo.com sau de la redacția revistei. ◆

ConexClub

Editor
S.C. Conex Electronic S.R.L.
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ștefan
secretariat@conexelectronic.ro

Abonamente
Claudia Ghiță
difuzare@conexclub.ro

Colectivul de redacție

Redactor șef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croif Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant științific
Norocel-Dragoș Codreanu
noroc@cadtieccp.pub.ro

Redactori
Marian Dobre
productie@conexelectronic.ro
George Pintilie
Silviu Guțu
tehnic@conexelectronic.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexelectronic.ro

Colaboratori
Ștefan Laurențiu
stefan_l_2003@yahoo.com
Vasile Surducan
vasile@l30.itim-cj.ro
Sandu Doru
comraex@yahoo.com
Șerban Naicu
electronica@voxline.ro

Tehnoredactare și prezentare grafică
Claudia Sandu
claudia@conexelectronic.ro

Adresa redacției
023721, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, București, Romania
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

Tipar
MEGApress
Adresa: Bd. Metalurgiei nr.32-44,
sector 4 - București
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08
Fax: (+40-21) 461.08.09; 461.08.19

Optotriace în capsulă DIP6

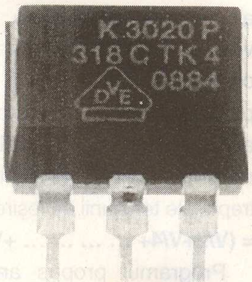
Aplicații

- Comanda releelor statice de putere,
- Comutatoare electronice de curent alternativ,
- Variatoare de curent alternativ, etc.

Prezentare: capsulă plastic DIP6.

Caracteristici

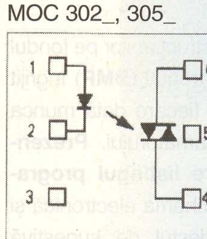
- Tensiune de izolație: 7,5kV,
- Cădere de tensiune în conducție pe (opto)triac: 1,8V tipic,
- Cu sau fără **ZCD** (**Z**ero **C**rossing **C**ircuit).



Tip	Uout [VDRM]	UR [V]	Trigger [mA]	du/dt [V/µS]	ZCD
MOC3020	400	3	30	10	NU
MOC3021	400	3	15	10	NU
MOC3031	250	3	15	2000	DA
MOC3041	400	6	15	2000	DA
MOC3051	600	3	15	2000	NU
MOC3052	600	3	10	2000	NU
MOC3061	600	6	15	1500	DA
MOC3062	600	6	10	1500	DA
MOC3063	600	6	5	1500	DA
MOC3081	800	6	15	1500	DA
MOC3083	800	6	5	1500	DA

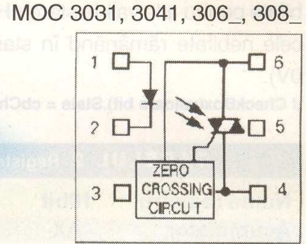
V_{DRM} = Tensiune maximă ieșire
U_R = Tensiune inversă maximă
Trigger = Curent de comandă

MOC 302_, 305_



Notă.
Pinul 5 - substrat, nu se conectează!

MOC 3031, 3041, 306_, 308_



CONCURS

Redacția Conex Club invită cititorii la concurs

Să se realizeze, utilizând *OPTOTRIACE seria MOC30xx*, unul din proiectele următoare:

1. Panou de relee statice de putere cu comandă (pe fir) la distanță;

2. Variator de tensiune altenativă cu comandă up/down (în trepte) a nivelului de iluminare al unei lămpi cu incandescență

3. Automat de scară (cu temporizator) cu acționarea în câteva trepte a nivelului iluminării (opțional, funcționarea sistemului de iluminat pe timp de noapte, permanent, la prima treaptă de iluminare).

Cele mai interesante lucrări expediate redacției (în scris sau la redactie@conexclub.ro) vor fi publicate în revistă, iar **cea mai bună lucrare** va primi ca **premiu** un ***Multimetru DVM810***.

Locul II și III vor primi un abonament pe un an, respectiv 6 luni, la revista Conex Club.



Termenul limită de expediție a lucrărilor
15 februarie 2004



Cod 15648

Preț 4.200.000 lei

HC-81 măsoară:

- *tensiune continuă:* 400m/4/40/400/7500±1,2%, impedanța de intrare 100MΩ;
- *curent continuu:* 4m/40m/400m/2000m/10A±2%;
- *curent alternativ:* 4m/40m/400/4000mA±1,5% și 10A±2%;
- *rezistență:* 400±1%/4k/40k/400k/4M±0,7% și 40mΩ±2%;
- *temperatură:* -20...1370°C cu rezoluție de 1°C sau 0°F...2000°F cu rezoluție 1°F, sondă tip K;
- *capacitate:* 4n/40n/400n/4µ±5%;
- *frecvență:* 100/1000/100kHz±0,1% și 1000kHz, impedanța de intrare 100MΩ.
- test joncțiuni și continuitate (*atenționare acustică sub 40Ω*);
- funcții MIN/MAX, HOLD, REL, RED și AUTO POWER-OFF;
- butoane power on/off, range (*operare manuală*) și DC/AC;
- display LCD cu 3 3/4 digiți și bargraf 42 de segmente;
- indicator polaritate și depășire gamă;
- *alimentare:* baterie 9V.

Husă de protecție.
Aparatul se livrează cu cordoane de test, termocuplu tip K și manual de utilizare.

OFERTĂ SPECIALĂ

Multimetru Digital HC 81

Multimetru Digital PROTEK 506

Caracteristici tehnice Protek 506:

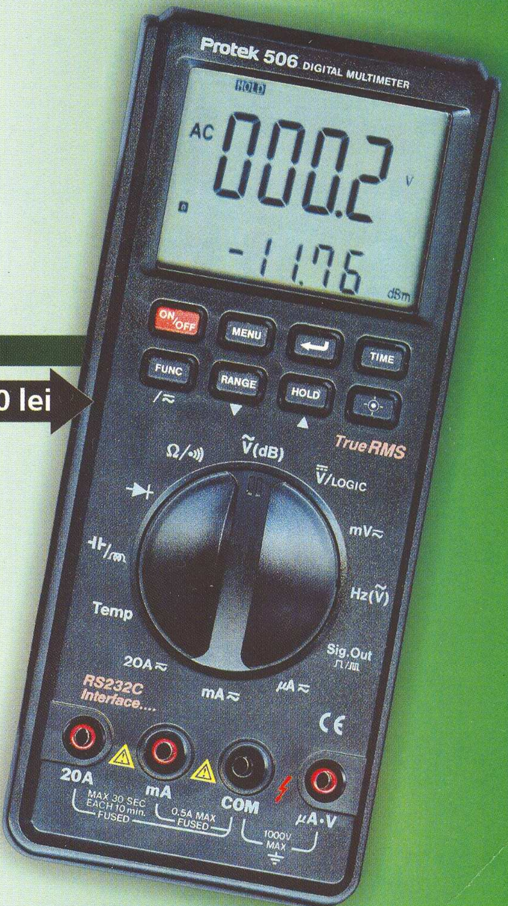
afișaj: LCD 3 3/4 dual;	
mod de lucru: automat/manual;	
impedanța intrare: 10MΩ;	
tensiuni c.c: 0,1mV-1000V	precizie: 1%
tensiuni c.a.: 0,1mV-750V	precizie: 1...1,5%
curenți c.a.: 0,1mA-20A	precizie: 1,5...3%
rezistențe: 0,1Ω-40MΩ	precizie: 1,5...1%
capacități: 10nF-100mF	precizie: 3%
inductanțe: 0,01H-100H	precizie: 3...10%
frecvențe: 1Hz-10MHz	precizie: 0,01%
temperaturi: -20°C...+1200°C	precizie: 3...5%
decibeli: -25dBm-60dBm	rezoluție: 0,01dBm
cronometru: 1sec-10ore	precizie: 0,1%

Alte facilități:

- testare diode;
- test continuitate;
- funcție HOLD;
- funcție min/max;
- - funcție READ/MEMO;
- oprire automată;
- măsurare valoare efectivă;
- generator semnal: 2 și 8kHz dreptunghiular;
- iluminare afișaj;
- indicator BAR GRAPH 42 segmente;
- alimentare: 9V;
- dimeniuni: 88 x 37 x 199mm;
- greutate: 410g.

Cod 5344

Preț 5.060.000 lei



Minibormașină

FBS 240/E

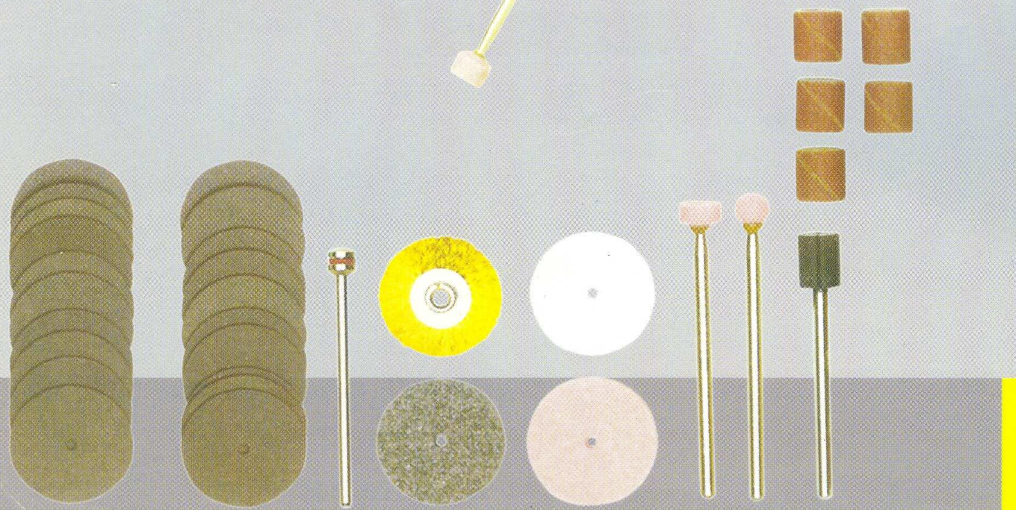
Cod 28472
Preț 3.190.000 lei



Date tehnice

- Gama operațiilor de prelucrare: găurire, frezare, șlefuire, polizare, tăiere, periere, gravare;
- Turație reglabilă în gama 5.000...20.000 rpm;
- Cuplu constant pe gama sus-menționată;
- Motor cu magnet permanent;
- Set 40 de accesorii pentru prelucrări diverse (incluse);
- Mandrină: 0,5...3,2mm;
- Clasa de izolație: 2;
- Putere: 100W;
- Alimentare: 220-240V, 50Hz;
- Lungime: 200mm;
- Masa: 450g.





PROXXON

conex electronic

023721 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79